

**ANALISIS RISIKO K3 PADA PROSES PRODUKSI BAN
VULKANISIR MENGGUNAKAN METODE *HAZARD AND
OPERABILITY STUDY (HAZOP)***

Studi Kasus: PT. RODA EMAS JAYA SEMARANG

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR S1 PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN
AGUNG SEMARANG



Disusun Oleh :

Muhammad Faris Sulthon (31601800061)

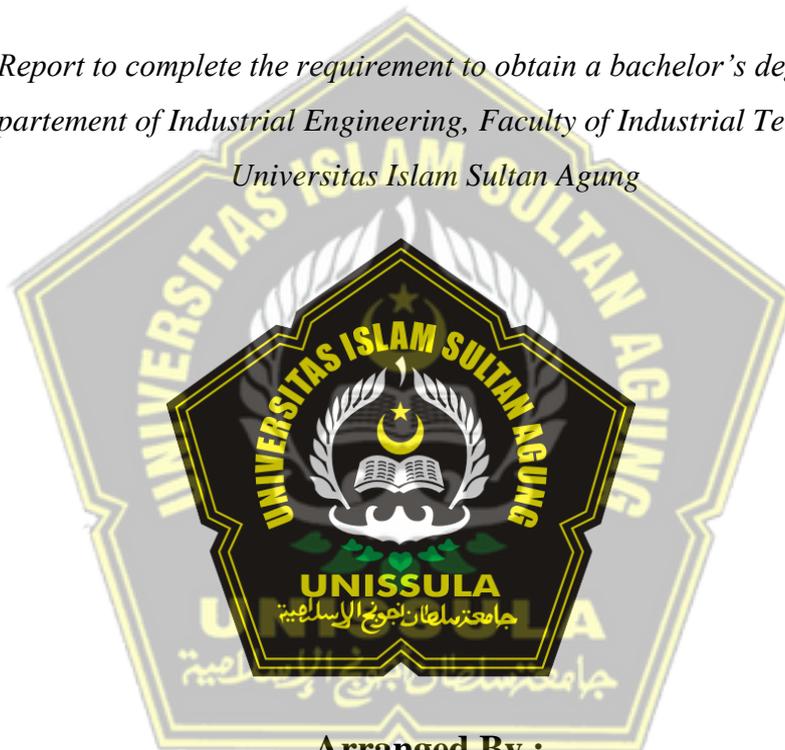
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

FINAL PROJECT

***K3 RISK ANALYSIS IN VULCANIZED TIRE
PRODUCTION PROCESS USING HAZARD AND
OPERABILITY STUDY (HAZOP) METHOD AT
PT. RODA EMAS JAYA SEMARANG***

*This Report to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at
Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology,
Universitas Islam Sultan Agung*



Arranged By :

Muhammad Faris Sulthon (31601800061)

**DEPARTEMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul "**Analisa Risiko K3 Pada Proses Produksi Ban Vulkanisir Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) (Studi Kasus : PT. Roda Emas Jaya)**" ini disusun oleh :

Nama : Muhammad Faris Sulthon

NIM : 31601800061

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 31 Agustus 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Akhmad Syakhrani, ST., M.Eng

NIDN. 0616037601


Muhammad Sagaf, ST., MT

NIDN. 0623037705

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri


Nuzulla Khoiriyah, ST., MT

NIK. 210603029

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul "Analisa Risiko K3 Pada Proses Produksi Ban Vulkanisir Menggunakan Metode Hazard And Operability Study(HAZOP) (Studi Kasus : PT. Roda Emas Jaya)" ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 31 Agustus 2023

TIM PENGUJI

Anggota I



Dr. Ir. Sukarno Budi Utomo., MT

NIDN. 06-1907-6401

Anggota II



Wiviek Farnawati, ST., M.Eng

NIDN. 06-2210-7401

Ketua Penguji



Rieska Ernawati, ST., MT

NIDN. 06-0809-9201

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Faris Sulthon

NIM : 31601800061

Judul Tugas Akhir : **“Analisa Risiko K3 Pada Proses Produksi Ban Vulkanisir Menggunakan Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) (Studi Kasus : PT. Roda Emas Jaya)”**

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik seluruh maupun sebagian, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis maupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

UNISSULA

جامعة سلطان أبوبنوع الإسلامية

Semarang, 26 Juli 2023



METERAI
TEMPEL
BEA0356501429

Muhammad Faris Sulthon

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Faris Sulthon

NIM : 31601800061

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul :
“Analisa Risiko K3 Pada Proses Produksi Ban Vulkanisir Menggunakan
Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) (Studi Kasus : PT. Roda
Emas Jaya)”

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, diajarmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 26 Juli 2023

Yang menyatakan,



Muhammad Faris Sulthon

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin

Rasa syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, cinta dan kasih sayang serta telah memberikan kekuatan dan kesabaran yang berlimpah sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya, Sholawat serta salam selalu terlimpah kepada baginda Nabi besar Nabi Muhammad SAW, semoga kelak akan mendapat syafa'at beliau di yaumul qiamah nanti, amin. Laporan tugas akhir ini yang berjudul “Analisa Risiko K3 Pada Proses Produksi Ban Vulkanisir Menggunakan Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) (Studi Kasus : PT. Roda Emas Jaya)” yang saya persembahkan kepada orang-orang yang sangat saya sayangi dan cintai terutama kedua orang tua saya Bapak dan Ibu tercinta sebagai wujud rasa terima kasih karena telah memberikan semangat, dukungan, motivasi dan mendoakan dalam menyelesaikan tugas akhir saya ini.

Telah selesainya tugas akhir saya ini merupakan capaian awal yang bisa saya persembahkan untuk memulai kehidupan baru. Saya tahu, bahwa tugas akhir ini tidak ada apa-apanya dibandingkan dengan perjuangan orang tua saya dalam mendidik, membimbing serta membiayai saya selama ini, tetapi saya akan selalu berusaha untuk membuat kedua orang tua saya selalu bangga dan bahagia dengan usaha saya semaksimal mungkin. Terima kasih atas seluruh kerja keras Bapak dan Ibu, untuk setiap doa yang tak henti-hentinya di ucapkan untuk kesuksesan saya, sampai saat ini saya hanya masih bisa membalasnya dengan ucapan kata terima kasih yang sebesar-besarnya. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Bapak dan Ibu, Aamiin.

Yang terakhir terima kasih kepada semua teman-teman atas semua kebaikan, semangat dan motivasi yang telah diberikan untuk saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

HALAMAN MOTO

“Berani hidup jangan takut mati, berani mati jangan takut hidup, takut hidup mati saja.”

“Skripsi yang baik adalah skripsi yang selesai”



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Risiko K3 Pada Proses Produksi Ban Vulkanisir Menggunakan Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) (Studi Kasus : PT. Roda Emas Jaya)” dengan sebaik-baiknya, sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa untuk meraih gelar sarjana (S1) di Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas mendapat bantuan dari berbagai pihak. Dengan rasa setulus hati, penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan ridho-Nya serta memberikan kelapangan hati dan pikiran selama menuntut ilmu.
2. Kedua orang tua dan mertua saya, terutama kepada Ibu saya Nur Hidayati dan Ibu Zumroh Ariyani yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan, motivasi, dan kasih sayang kepada saya.
3. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing saya Bapak Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng dan Bapak Muhammad Sagaf, ST., MT yang telah sangat membantu dalam membimbing sampai dengan laporan Tugas Akhir ini terselesaikan.
4. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, ST., MT., IPU., ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
5. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
6. Bapak dan Ibu Dosen jurusan Teknik Indusrti yang telah memberikan ilmu selama dibangku perkuliahan.
7. Istri saya Aura Ramadhina dan anak saya M. Abizar Reynand Alfarizky yang selama ini selalu mendukung dan memberikan motivasi saya dalam

menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Terima kasih kepada BEM FTI angkatan 18 terutama grup “Alumni Darul Nyeni”.
9. Terima kasih kepada pihak PT. Roda Emas Jaya terutama Bapak Andreas Supardi dan Mas David yang telah memberikan izin melakukan penelitian di perusahaan serta staff karyawan yang telah membantu memberikan data-data untuk keperluan penelitian ini.
10. Terima kasih kepada sahabat-sahabat saya Gemblong, Aceng, Caweng, Halim Ladusing, Mbendel, Tlepong, TW, Umaer, Jandot, Avit, yang selalu mendukung, memberikan semangat dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Terima kasih kepada NOMS kopi yang selalu menjadi tempat untuk mengerjakan laporan tugas akhir.
12. Terima kasih kepada teman-teman Teknik Industri 2018 terutama teman-teman kelas B yang senantiasa mewarnai dan berjuang bersama dalam masa perkuliahan.
13. Yang terakhir, terima kasih untuk diri saya sendiri karena telah berjuang sampai detik ini dan mampu menyelesaikan pendidikan dengan baik.

Peneliti menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu kepada pembaca diharapkan dapat memberikan kritik dan saran yang membangun.

Wassalamu’alaikum, Wr. Wb.

Semarang, 26 Juli 2023

Muhammad Faris Sulthon

ABSTRAK

PT.Roda Emas Jaya melayani vulkanisir ban truk dan kendaraan yang berlokasi di pinggir rel alastua, Muktiharjo Raya. Sistem keselamatan dan kesehatan kerja pada perusahaan sangat berdampak pada produksi yang berlaku pada industri ini. Dari data historis perusahaan dalam kurun waktu 2020-2022 dari jumlah tenaga kerja sebanyak 10 orang pada area produksi, 10 orang diantaranya pernah mengalami kecelakaan kerja. Untuk risiko kecelakaan kerjanya mulai dari kecelakaan dengan tingkat keparahan tinggi, sedang dan rendah. Hal ini dapat terjadi dikarenakan tingkat keselamatan dan kesehatan kerja sangat minimum. Maka dari itu dengan adanya hal tersebut dibutuhkan analisa K3 menggunakan metode *HAZOP* agar tingkat keselamatan dan kesehatan kerja dapat meningkat serta dapat meminimalisir kecelakaan kerja yang terjadi. Dari hasil pengolahan data dan Analisa didapatkan temuan *hazard* atau bahaya dengan hasil persentasi sebanyak 70% bahaya dengan level risiko tinggi, 15% bahaya dengan level risiko sedang, dan terdapat 15% bahaya dengan level risiko rendah, bahaya atau *hazard* dengan kategori level risiko tinggi ditemukan pada saat proses produksi *buffing*, proses pengeleman, *skiving*, *building*, *enveloping*, *curing* dan saat proses pembakaran bahan utama untuk mesin *curing* lalu tindakan pengendalian dari bahaya dengan kategori level risiko tinggi yang ditemukan adalah dengan cara melengkapi APD sesuai SOP yang seharusnya yaitu *safety mask*, *safety gloves*, *grinding gloves*, *safety goggles*, *ear plug*, melakukan *medical check up* kepada pekerja, instalasi *exhaust roof blower ventilator* dan memberi sanksi yang tegas kepada pekerja yang tidak menggunakan APD dengan benar.

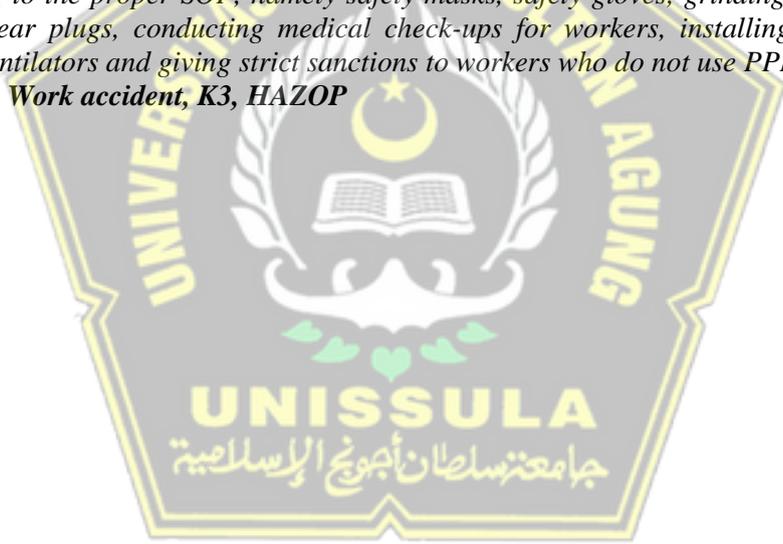
Kata kunci: Kecelakaan kerja, K3, *HAZOP*



ABSTRACT

PT. Roda Emas Jaya serves the retreading of truck and vehicle tires located on the edge of the alastua railway, Muktiharjo Raya. The occupational safety and health system at the company greatly impacts the production applicable to this industry. From the company's historical data in the period 2020-2022 from the total workforce of 10 people in the production area, 10 of them have experienced work accidents. For the risk of work accidents ranging from accidents with high, medium and low severity. This can happen because the level of occupational safety and health is very minimal. Therefore, with this, K3 analysis is needed using the HAZOP method so that the level of occupational safety and health can increase and can minimize work accidents that occur. From the results of data processing and analysis, hazard or hazard findings were obtained with a percentage of 70% of hazards with a high risk level, 15% of hazards with a medium risk level, and there were 15% of hazards with a low risk level, hazards or hazards with high risk level categories were found during the buffing production process, gluing process, skiving, building, enveloping, curing and during the combustion process of the main material for curing machines then control measures from hazards with The high risk level categories found are by completing PPE according to the proper SOP, namely safety masks, safety gloves, grinding gloves, safety goggles, ear plugs, conducting medical check-ups for workers, installing exhaust roof blower ventilators and giving strict sanctions to workers who do not use PPE properly.

Keyword: *Work accident, K3, HAZOP*



DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
FINAL PROJECT	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori.....	17

2.2.1	Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	17
2.2.2	Penyebab terjadinya kecelakaan kerja.....	18
2.2.3	Klasifikasi keselamatan dan kesehatan kerja	20
2.2.4	<i>Hazard and Operability Study (HAZOP)</i>	21
2.3	Hipotesis dan Kerangka Teoritis	25
2.3.1	Hipotesa	25
2.3.2	Kerangka Teoritis.....	25
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		27
3.1	Objek penelitian	27
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.2.1	Observasi.....	27
3.2.2	Wawancara.....	27
3.2.3	Kuisisioner.....	28
3.3	Pengujian Hipotesa.....	28
3.4	Metode Analisis.....	28
3.5	Pembahasan.....	28
3.6	Penarikan Kesimpulan.....	29
3.7	Diagram Alir.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Pengumpulan Data.....	31
4.1.1	Tinjauan umum PT. Roda Emas Jaya Semarang	31
4.1.2	Tahapan Produksi Vulkanisir Ban	33
4.1.3	Identifikasi <i>Hazard and Risk</i>	37
4.1.4	Identifikasi Sumber Bahaya.....	39
4.1.5	Penentuan Likelihood dan Consequences.....	42
4.2	Pengolahan data	43
4.2.1	Penilaian risiko menggunakan <i>Hazard and Operability Study</i>	43
4.3	Hasil Pembahasan	50
4.3.1	Analisa Penilaian Risiko	50
4.3.2	Analisa Pengendalian Risiko	53

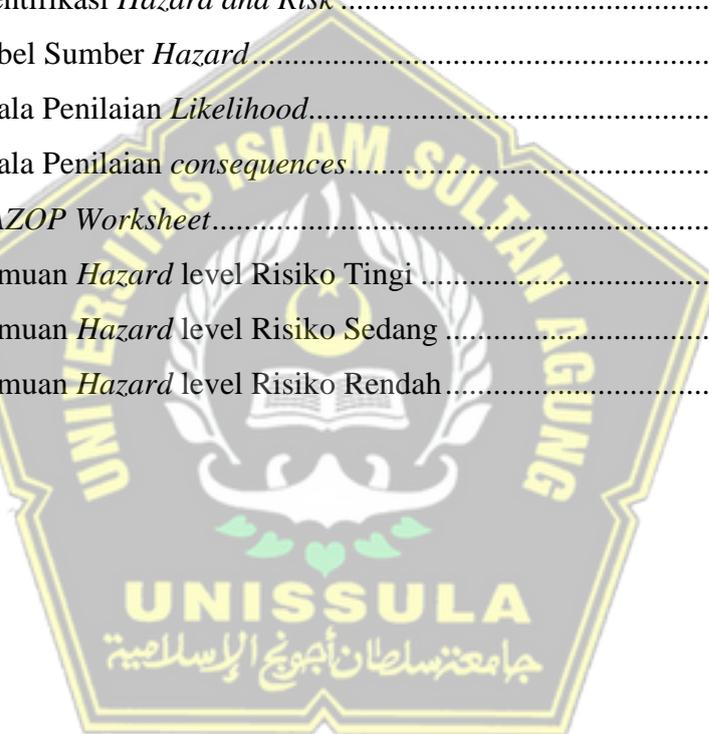
4.4	Analisa Rekomendasi.....	58
4.5	Pembuktian Hipotesa	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA



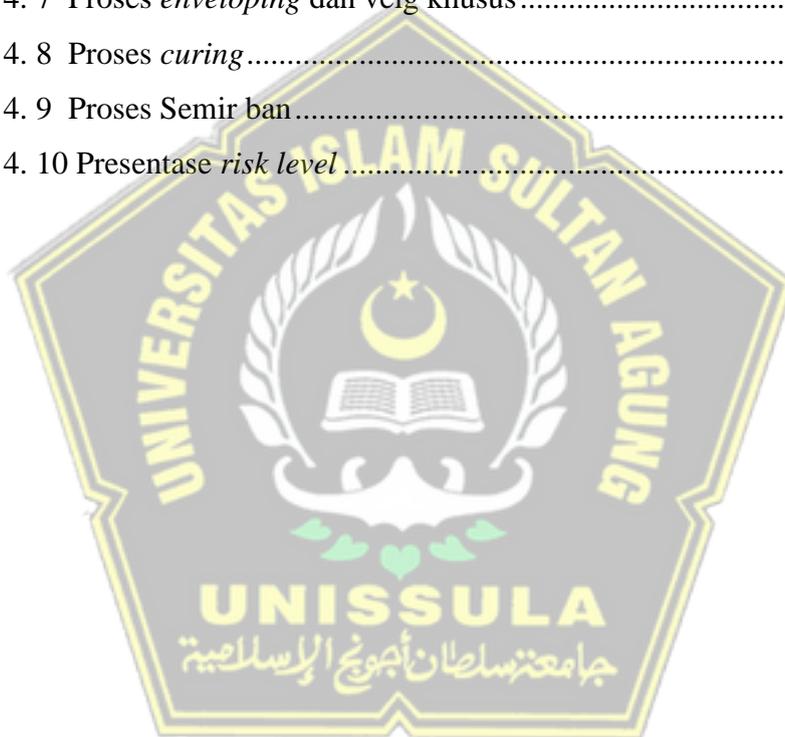
DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Data Jumlah Kecelakaan Kerja yang Terjadi 3 tahun (2020-2022).....	3
Tabel 2. 1	Tinjauan Pustaka.....	11
Tabel 2. 3	Kriteria <i>Likelihood</i>	23
Tabel 2. 4	Kriteria <i>Consequences</i>	23
Tabel 2. 5	Tabel <i>Risk Matrix</i>	24
Tabel 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	30
Tabel 4. 1	Identifikasi <i>Hazard and Risk</i>	37
Tabel 4. 2	Tabel Sumber <i>Hazard</i>	40
Tabel 4. 3	Skala Penilaian <i>Likelihood</i>	42
Tabel 4. 4	Skala Penilaian <i>consequences</i>	43
Tabel 4. 5	<i>HAZOP Worksheet</i>	44
Tabel 4. 6	Temuan <i>Hazard</i> level Risiko Tinggi.....	46
Tabel 4. 7	Temuan <i>Hazard</i> level Risiko Sedang.....	48
Tabel 4. 8	Temuan <i>Hazard</i> level Risiko Rendah.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1	Gambar alur proses produksi	31
Gambar 4. 2	<i>Initial inspection</i>	33
Gambar 4. 3	Proses <i>Buffing</i>	33
Gambar 4. 4	Proses <i>skiving</i>	34
Gambar 4. 5	Proses <i>filling</i> (lem basah)	34
Gambar 4. 6	Proses <i>building</i>	35
Gambar 4. 7	Proses <i>enveloping</i> dan velg khusus	35
Gambar 4. 8	Proses <i>curing</i>	36
Gambar 4. 9	Proses Semir ban	36
Gambar 4. 10	Presentase <i>risk level</i>	53



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri sekarang ini baik dunia maupun di Indonesia sudah sangat pesat, seiring dengan tuntutan kebutuhan berbagai macam produk. Perkembangan industri yang pesat ini diiringi pula oleh adanya risiko bahaya yang besar dan beraneka ragam, karena adanya alih teknologi dimana penggunaan mesin dan peralatan kerja yang semakin kompleks dan canggih untuk mendukung berjalannya proses produksi. Penerapan teknologi yang ada diberbagai bidang membawa manfaat untuk efisiensi dan peningkatan produktifitas, namun juga dapat menimbulkan dampak potensi risiko yang bisa membahayakan keselamatan dan kesehatan terhadap para pekerja ditempat kerja.

Keselamatan merupakan sebuah hal yang sangat penting dan pada dasarnya adalah kebutuhan setiap manusia menjadi naluri dari setiap makhluk hidup. Berkembangnya industri global aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan isu penting bagi perusahaan industri. Dalam dunia usaha dan industri, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting dan harus diperhatikan. Hal ini dilakukan untuk melindungi tenaga kerja dan agar pekerja terhindar dari berbagai kecelakaan kerja, karena dapat berdampak pada tingkat produktivitas pekerja dan dapat mempengaruhi kualitas produk dalam suatu produksi. (Fathimahhayati et al., 2019)

Dalam rangka perlindungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) maka Pemerintah menerapkan berbagai regulasi tentang kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, diantaranya dengan adanya penerapan standar ISO 18000. Hal tersebut menjadi aspek penting yang harus diperhatikan bagi perusahaan maupun pekerja. (Febrianti et al., 2021).

PT. Roda Emas Jaya merupakan perusahaan vulkanisir ban bekas di Muktiharjo yang murah dan terbaik serta berkualitas. PT. Roda Emas Jaya melayani vulkanisir ban truk dan kendaraan, didirikan oleh Bapak Andreas Supardi di daerah pinggir rel alastua, Muktiharjo Raya, Semarang pada tahun 2005. Proses produksi pada perusahaan ada beberapa tahap yaitu dimulai dengan membeli ban bekas dari

daerah Jakarta kemudian ke tahap produksinya dimulai pada tahap menghaluskan permukaan ban yang tidak rata, tahap melapisi ban dengan lem basah dan lem kering, tahap memasukkan ban yang sudah siap ke dalam tabung vulkanisir. Sebelum masuk ke tabung vulkanisir ban bekas diberi ban dalam dan menggunakan velg khusus untuk dimasukkan ke mesin tabung *curing* dengan waktu 4 jam dengan suhu di dalamnya sebesar 110°C, bahan bakar dari mesin tersebut adalah menggunakan uap panas dari tempat pembakaran pada pabrik. Setelah itu ke tahapan sebelum akhirnya masuk pada tahap *finishing* pada tahapan *finishing* ini terdiri dari proses pengecekan ulang apabila terdapat barang yang kurang rapi akan dirapikan menggunakan gerinda. Setelah semua tahapan terlewati maka tahapan yang terakhir tahap pengantaran didistribusikan ke pabrik-pabrik yang sudah memesan.

Dari penjabaran proses produksi sebelumnya maka didalam menunjang proses produksinya PT. Roda Emas Jaya menggunakan beberapa mesin, bahan-bahan kimia dan suhu yang tinggi yang masih banyak dilakukan secara manual tanpa alat bantu dan dioperasikan oleh 10 tenaga kerja di bagian produksi yang nantinya dapat menimbulkan potensi ataupun resiko kecelakaan kerja. Terlebih lagi PT. Roda Emas Jaya juga belum memiliki departemen yang menangani masalah tentang keselamatan dan kesehatan kerja serta belum menerapkan K3 bagi para pekerjanya (APD yang tersedia hanya masker kesehatan dan sarung tangan saja) sehingga penerapan K3 di perusahaan belum optimal.

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui jumlah kecelakaan kerja yang pernah terjadi. Survey lapangan dan penggalan data kejadian risiko yang pernah terjadi digunakan sebagai bahan penelitian untuk mengidentifikasi risiko potensial yang terjadi di ruang produksi.

Dari data historis perusahaan dalam kurun waktu 2020-2022 dari jumlah tenaga kerja sebanyak 10 orang dibagian produksi pernah mengalami kecelakaan saat bekerja. Untuk risiko kecelakaan kerjanya mulai dari kecelakaan dengan tingkat keparahan tinggi, sedang dan rendah. Dari area produksi yang ada di PT. Roda Emas Jaya telah terjadi beberapa kecelakaan kerja, pertama di stasiun kerja *Skiving* pernah terjadi tangan yang terkena mata gerinda, kedua di area *curing* terjadi penglupasan kulit akibat panasnya mesin yang mencapai 110°C dan kemudian di area *enveloping*

pernah terjadi jari tangan yang terjepit material yang terbuat dari besi dan terkena klip. Berikut adalah data kecelakaan kerja yang diperoleh dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. 1 Data Jumlah Kecelakaan Kerja yang Terjadi 3 tahun (2020-2022)

No.	Stasiun Kerja	Tahun			Total
		2020	2021	2022	
1.	Pembuatan catatan pekerjaan	2	3	3	8
2.	Pemindahan ban ke truk pengangkut	2	2	4	8
3.	Pengisian bahan bakar	10	8	16	34
4.	<i>Buffing</i>	15	18	11	44
5.	Pengeleman	13	19	16	48
6.	<i>Skiving</i>	16	18	24	58
7.	<i>Building</i>	10	7	9	26
8.	<i>Curing</i>	18	21	19	58
9.	<i>Final Inspection</i>	17	19	23	59
Total		103	115	125	343

Berdasarkan tabel 1.1 diatas menunjukkan bahwa pada area produksi memiliki tingkat kecelakaan kerja yang tinggi, maka diperlukan analisa risiko kecelakaan kerja supaya meminimalisir angka kecelakaan kerja dan menentukan pengendalian risiko kecelakaan kerja yang tepat di PT. Roda Emas Jaya.

1.2 Perumusan Masalah

Setelah diketahui hasil dari latar belakang diatas, maka penentuan perumusan masalah pada penelitian kali ini adalah :

- a. Apa saja risiko bahaya kecelakaan kerja pada Area produksi PT. Roda Emas Jaya?

- b. Apa saja penyebab risiko kecelakaan yang teridentifikasi di Area produksi pada PT. Roda Emas Jaya?
- c. Apa saja tingkat risiko yang ada pada proses pekerjaan ban vulkanisir pada PT. Roda Emas Jaya?
- d. Apa saja tindakan penanganan yang diperlukan untuk mencegah risiko yang telah teridentifikasi di PT. Roda Emas Jaya?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan atau ruang lingkup pembahasan pada penelitian tugas akhir ini, adalah:

- a. Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan dimulai sejak tanggal 1 Agustus 2022 – 30 Oktober 2022.
- b. Objek penelitian yang berfokus pada Area produksi di PT. Roda Emas Jaya

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini, adalah

- a. Menentukan risiko bahaya kecelakaan kerja pada Area produksi PT. Roda Emas Jaya
- b. Mencari penyebab risiko kecelakaan yang teridentifikasi di Area produksi PT. Roda Emas Jaya
- c. Mengetahui tingkat risiko yang ada pada proses pekerjaan ban vulkanisir pada PT. Roda Emas Jaya
- d. Memberikan tindakan penanganan untuk mencegah risiko yang telah teridentifikasi di PT. Roda Emas Jaya.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapat dari penelitian tugas akhir ini, adalah :

- a. Bagi Perusahaan :

Dengan dilakukan analisis risiko potensi kecelakaan kerja pada pekerja di bagian produksi yang berlangsung, Perusahaan PT. Roda Emas Jaya, khususnya pada area produksi dapat mengetahui apa faktor- faktor penyebab risiko potensi bahaya dan perusahaan juga dapat meminimalisir kecelakaan kerja yang terjadi.

b. Bagi peneliti :

Menambah pengetahuan kemampuan, dan wawasan dalam mengaplikasikan ilmu – ilmu yang diperoleh, serta mendapatkan pengalaman praktis untuk menerapkan teori yang telah di sampaikan selama perkuliahan.

c. Bagi univervistas :

Sebagai bahan pengetahuan di perpustakaan yang dapat digunakan mahasiswa jurusan Teknik Industri pada khususnya mengenai *human eror* pada pekerja.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan penjelasan perihal berbagai aspek apa saja mendasari latar belakang untuk melakukan sebuah penelitian, kemudian mengidentifikasi rumusan masalah, batasan masalah, menentukan tujuan penelitian, manfaat dilakukannya penelitian, serta sistematika penyusunan laporan.

BAB II STUDI PUSTAKA

Merupakan bagian yang berisi berbagai teori yang digunakan peneliti sebagai landasan untuk melakukan urutan prosedur dalam penelitian, yaitu teori yang meliputi metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)* yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian dalam laporan ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini terdapat tahapan-tahapan yang perlu dilakukan dalam penelitian yang sistematis sehingga kemudian dapat dipergunakan sebagai jalan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dalam penelitian ini. Tahapan- tahapan tersebut yang dapat dijadikan acuan dalam merampungkan penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini ini dilakukan pemaparan secara singkat mengenai proses kerja dari pekerjaan pemasangan arrester dan identifikasi bahaya pekerjaan pemasangan arrester dengan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)* sebagai upaya untuk mengurangi bahaya (*hazard*) kecelekaan pada produksi ban vulkanisir di PT. Roda Emas Jaya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dilakukan penarikan kesimpulan dan hasil dari penelitian yang telah diselesaikan oleh penulis pada penelitian tugas akhir ini, kemudian penulis diharapkan dapat memberikan beberapa saran atau perbaikan yang berkaitan dengan sistem manajemen K3 yang dapat berguna bagi perusahaan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian merupakan suatu proses yang panjang dan terdiri dari berbagai tahapan. Tahapan - tahapan dalam suatu penelitian merupakan suatu proses yang kompleks dan terkait, sehingga pengerjaannya harus dilakukan dengan cermat, kritis dan sistematis. Hasil dari suatu tahap merupakan masukan bagi tahapan selanjutnya. Tahap-tahap penelitian ini berguna untuk memberi arah dan menjadi panduan dalam melakukan penelitian

Berikut ini merupakan beberapa penelitian terdahulu yaitu (Rahayuningsih, n.d.) berjudul “Identifikasi Penerapan Dan Pemahaman Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Metode *Hazard And Operability Study (HAZOP)* Pada UMKM Eka Jaya” dengan hasil penelitian

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko, diperoleh potensi bahaya berdasarkan risk indeks sebagai berikut: a. Risiko yang masuk kategori rendah meliputi : tidak memakai alat pelindung diri saat pengadukan bumbu dengan krecek. b. Risiko yang masuk kategori sedang meliputi : jika suhu proses penggorengan tinggi maka pekerja cepat merasa lelah. c. Risiko yang masuk kategori tinggi meliputi : terpeleset saat di bak perendaman, kelalaian saat pengoperasian mesin pengaduk karena v-belt tanpa tutup. d. Rekomendasi terhadap desain adalah menyediakan ruang terbuka untuk pekerja bagian penggorengan.

Penelitian (Anwar et al., 2019) yang berjudul “ANALISIS KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) DENGAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)*” dengan hasil penelitian Dari hasil observasi lapangan pada workshop PDAM Tirta Kencana dan wawancara pada pekerja, terdapat 50 potensi bahaya atau *hazard* yang ada di workshop PDAM Tirta Kencana kemudian digolongkan berdasarkan jenis sumbernya menjadi 12 sumber bahaya atau *hazard*. Terdapat 3 tingkatan risiko kecelakaan kerja dari sumber *hazard* yang didapat dari hasil penilaian risk matrix, yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Tingkatan risiko tersebut adalah risiko ekstrim sebanyak 1 sumber *hazard*, risiko tinggi sebanyak 5 sumber *hazard*, dan risiko sedang sebanyak 6 sumber *hazard*. Usulan dari hasil penelitian ini adalah melakukan

pelatihan K3, melakukan pengawasan kerja, dan melakukan perawatan pada mesin dan peralatan.

Penelitian (Mochamad, 2020) yang berjudul “ANALISA RISIKO K3 PADA OPERATOR ROLLING MILL DENGAN PENDEKATAN *HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)* (study kasus di PT. XYZ)” dengan hasil penelitian Pada Departemen Rolling Mill ditemukan 42 potensi bahaya (*hazard*) kemudian digolongkan menjadi 16 sumber *hazard*. Dari masing-masing sumber potensi bahaya tersebut dilakukan kombinasi parameter yaitu dengan mengalikan nilai Likelihood dan nilai Consequence sehingga diperoleh tingkat bahaya (risk level) diantaranya terdapat 3 sumber *hazard* yang memiliki nilai ekstrim, 7 sumber *hazard* yang memiliki nilai risiko tinggi, 6 sumber *hazard* yang memiliki nilai risiko sedang, dan 3 sumber *hazard* yang memiliki nilai risiko rendah. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan kerja karyawan serta meningkatkan nilai Safety pada rantai produksi Rolling Mill, maka sumber *Hazard* yang memiliki risiko ekstrim yaitu Sikap pekerja, Mesin Roll dan Handling Bed diprioritaskan untuk mendapatkan rekomendasi atau usulan perbaikan terlebih dahulu.

Penelitian (Hidayat & Purnamawati, 2021) yang berjudul “IDENTIFIKASI DAN ANALISIS SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) DI PT LOKA REFRACTORIES WIRA JATIM DENGAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)*” dengan hasil penelitian Dilakukan analisa untuk mengetahui lebih lengkap hubungan antar kecelakaan dan penyebab terjadinya kecelakaan. Identifikasi dan analisis menggunakan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)* agar dapat mengetahui penyebab kecelakaan dan hubungan antar proses kerja, serta dapat mengelompokkan tiap jenis kecelakaan. Dengan penerapan metode *HAZOP* diharapkan muncul usulan untuk memperbaiki program penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) di PT. Loka Refractories Wira Jatim.

Penelitian (Nur, 2018) yang berjudul “Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard And Operability Study (HAZOP)* Di PT. XYZ” dengan hasil penelitian Nilai Frequency Rate pada tahun 2013 sampai 2015 yaitu sebesar 21 pada setiap 200.000 jam kerja manusia, Severity Rate yaitu sebesar 60 hari pada setiap 200.000 jam kerja manusia, Safe T- Score yaitu 0,51 dan Risk

Matriks yaitu tingkat bahaya tinggi. Maka diperlukan perbaikan keselamatan kerja pada proses pengolahan aspal terutama untuk melakukan pengawasan pada pekerja pentingnya APD (Alat Pelindung Diri).

Penelitian (Suhardi et al., 2018) yang berjudul Analisis Potensial *Hazard* Identification and Risk Assessment (HIRA) dan *Hazard* Operability Study (HAZOP): Studi Kasus” dengan hasil penelitian Dari penilaian risiko, diperoleh nilai 34% dalam kategori bahaya ekstrim, 24% bahaya dalam masing-masing kategori tinggi dan sedang, dan kategori bahaya 18% lebih rendah. Usulan perbaikan dibuat berdasarkan lembar kerja analisis HAZOP. Solusi praktis yang diusulkan meliputi perbaikan sikap kerja, postur kerja, dan lingkungan kerja fisik.

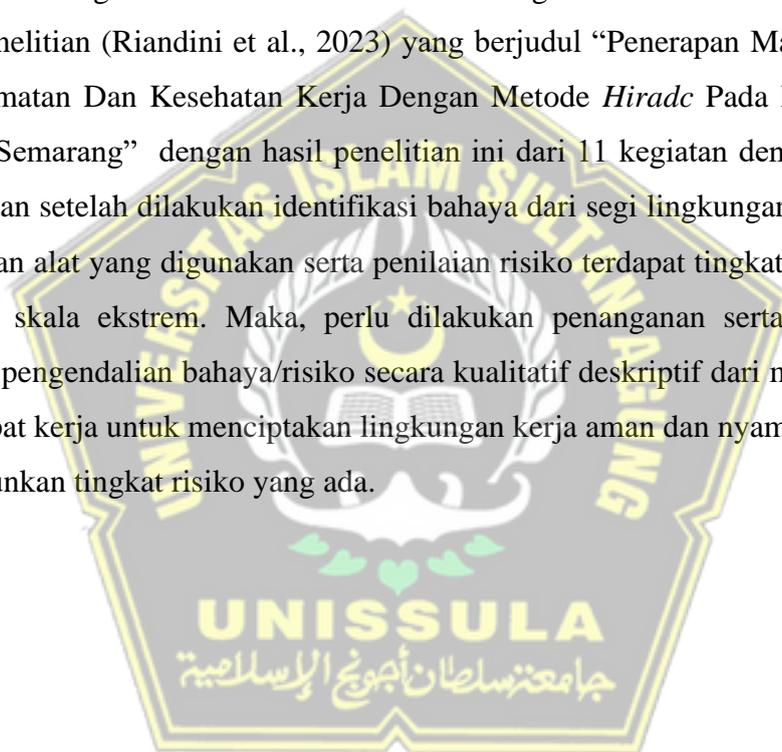
Penelitian (Fuentes-Bargues et al., 2017) yang berjudul “Risk Analysis of a Fuel Storage Terminal Using HAZOP and FTA” dengan hasil penelitian dari FTA memungkinkan memprioritaskan tindakan pencegahan dan korektif untuk meminimalkan kemungkinan kegagalan. Analisis studi kasus dilakukan; itu terdiri dari terminal untuk membongkar produk kimia dan minyak bumi, dan fasilitas penyimpanan bahan bakar dari dua perusahaan, di pelabuhan Valencia (Spanyol). Analisis HAZOP menunjukkan bahwa area bongkar muat adalah area paling sensitif dari pabrik dan di mana bahaya yang paling signifikan adalah tumpahan bahan bakar.

Penelitian (Mariawati et al., 2021) yang berjudul “Analysis of Potential Risk Hazard with The HIRA and HAZOP Approach (Case Study: Laboratory of Engineering Faculty, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)” dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah tiga laboratorium memiliki beberapa nilai risiko ekstrem, lima laboratorium memiliki nilai risiko tinggi. Kemudian lima laboratorium dengan kategori sedang dan delapan laboratorium dengan kelas rendah.

Penelitian (Sukendar et al., 2021) yang berjudul “USULAN PENERAPAN MANAJEMEN RESIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE MULTI ATTRIBUTE FAILURE MODE ANALYSIS (MAFMA) (Studi Kasus : PT. Semen Gresik Tbk Pabrik Rembang)” dengan hasil Diperoleh Hasil Resiko Tertinggi Yang Diutamakan Yakni Resiko Terjatuh Dari Ketinggian Dengan Total Risk 0,108 Dan Resiko Tersengat Aliran Listrik Dengan Total Risk 0,091

Penelitian (Sarifaturrohmah et al., 2018) yang berjudul “ANALISIS KECELAKAAN KERJA PADA DEPARTEMEN SPINNING DENGAN MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT* (studi kasus pada PT. Lotus Indah Textile Industries Nganjuk)” dengan hasil diperoleh Proses identifikasi dilakukan dengan metode *Hazard Identification And Risk Assessment (HIRA)*, kemudian dikelompokkan menjadi beberapa kecelakaan akibat kerja yaitu jari tergilas mesin, jari terjepit mesin, luka tangan, pingsan, kejatuhan material, luka kaki, syock, sedangkan dari penilaian risiko didapatkan 55% kecelakaan dalam kotegori tinggi, 15% kecelakaan dalam kotegori sedang dan 30% kecelakaan dalam kotegori rendah.

Penelitian (Riandini et al., 2023) yang berjudul “Penerapan Majemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode *Hiradc* Pada Pltgu Tambak Lorok Semarang” dengan hasil penelitian ini dari 11 kegiatan dengan 32 uraian pekerjaan setelah dilakukan identifikasi bahaya dari segi lingkungan kerja, tenaga kerja dan alat yang digunakan serta penilaian risiko terdapat tingkatan risiko awal sampai skala ekstrem. Maka, perlu dilakukan penanganan serta rekomendasi berupa pengendalian bahaya/risiko secara kualitatif deskriptif dari manajemen K3 di tempat kerja untuk menciptakan lingkungan kerja aman dan nyaman serta dapat menurunkan tingkat risiko yang ada.



Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Rahayuningsih, n.d.)	Identifikasi Penerapan Dan Pemahaman Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Metode <i>Hazard</i> And Operability Study (<i>HAZOP</i>) Pada UMKM Eka Jaya	JATI UNIK, 2018, Vol.2, No.1, Hal 24-32	Untuk mengetahui risiko-risiko jika tidak menerapkan dan memahami tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) saat bekerja di area UMKM Eka Jaya	Metode <i>Hazard</i> And Operability Study (<i>HAZOP</i>)	Diperoleh potensi bahaya berdasarkan risk indeks sebagai berikut: a. Risiko yang masuk kategori rendah meliputi : tidak memakai alat pelindung diri saat pengadukan bumbu dengan krecek. b. Risiko yang masuk kategori sedang meliputi : jika suhu proses penggorengan tinggi maka pekerja cepat merasa lelah. c. Risiko yang masuk kategori tinggi meliputi : terpeleset saat di bak perendaman, kelalaian saat pengoperasian mesin pengaduk karena v-belt tanpa tutup. d. Rekomendasi terhadap desain adalah menyediakan ruang terbuka untuk pekerja bagian penggorengan.
2	(Anwar et al., 2019)	Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode <i>Hazard</i> and Operability Study (<i>HAZOP</i>)	Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics ISSN: 2527-6212, Vol. 4 No. 2 , pp. 61-70 2019	Dalam sistem pekerjaan yang ada pada PDAM terdapat pekerjaan yang rentan akan terjadinya kecelakaan kerja seperti pada bidang maintenance atau perawatan pada mesin, sistem produksi pengolahan air, dan pekerjaan yang dilakukan di workshop.	Metode <i>Hazard</i> and Operability Study (<i>HAZOP</i>)	Terdapat 3 tingkatan risiko kecelakaan kerja dari sumber <i>hazard</i> yang didapat dari hasil penilaian risk matrix, yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Tingkatan risiko tersebut adalah risiko ekstrim sebanyak 1 sumber <i>hazard</i> , risiko tinggi sebanyak 5 sumber <i>hazard</i> , dan risiko sedang sebanyak 6 sumber <i>hazard</i> . Usulan dari hasil penelitian ini adalah melakukan pelatihan K3, melakukan pengawasan kerja, dan melakukan perawatan pada mesin dan peralatan.

3	(Hidayat & Purnamawati, 2021)	Identifikasi dan Analisis Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT Loka Refractories Wira Jatim dengan Metode <i>Hazard</i> and Operability Study (<i>HAZOP</i>)	Juminten : Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi Vol. 02, No. 05, Tahun 2021, Hal. 13 - 24	mengidentifikasi dari kecelakaan yang ada di PT.Loka Refractories Wira Jatim dalam kurun waktu 10 tahun sehingga didapat kesimpulan jenis dan intensitas kecelakaan	<i>Hazard</i> And Operability Study (<i>HAZOP</i>)	Identifikasi dan analisis menggunakan metode <i>Hazard</i> and Operability Study (<i>HAZOP</i>) agar dapat mengetahui penyebab kecelakaan dan hubungan antar proses kerja, serta dapat mengelompokkan tiap jenis kecelakaan. Dengan penerapan metode <i>HAZOP</i> diharapkan muncul usulan untuk memperbaiki program penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) di PT. Loka Refractories Wira Jatim
4	(Mochamad, 2020)	Analisa Risiko K3 Pada OPERATOR <i>ROLLING MILL</i> DENGAN PENDEKATAN <i>HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)</i>	JISO: Journal Of Industrial And Systems Optimization Volume 3, Nomor 2, Desember 2020, 63-70	Terdapat beberapa potensi bahaya khususnya pada departemen Rolling Mill. Putaran mesin dengan kecepatan tinggi serta banyaknya material panas menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan kerja.	<i>HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)</i>	Dari masing-masing sumber potensi bahaya tersebut dilakukan kombinasi parameter yaitu dengan mengalikan nilai Likelihood dan nilai Consequence sehingga diperoleh tingkat bahaya (risk level) diantaranya terdapat 3 sumber <i>hazard</i> yang memiliki nilai ekstrim. Maka sumber <i>Hazard</i> yang memiliki risiko ekstrim yaitu Sikap pekerja, Mesin Roll dan Handling Bed diprioritaskan untuk mendapatkan rekomendasi atau usulan perbaikan terlebih dahulu

5	(Nur, 2018)	Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode <i>Hazard And Operability Study (HAZOP)</i> Di PT. XYZ	Vol. 4, No.2, 2018 Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri	Besarnya potensi kecelakaan kerja yang terjadi pada proses pengolahan aspal menyebabkan perusahaan untuk memberikan upaya pengendalian terhadap potensi kecelakaan kerja	<i>Hazard And Operability Study (HAZOP)</i>	Tahun 2013 sampai 2015 yaitu sebesar 21 pada setiap 200.000 jam kerja manusia, Severity Rate yaitu sebesar 60 hari pada setiap 200.000 jam kerja manusia, Safe T-Score yaitu 0,51 dan Risk Matriks yaitu tingkat bahaya tinggi. Maka diperlukan perbaikan keselamatan kerja pada proses pengolahan aspal terutama untuk melakukan pengawasan pada pekerja pentingnya APD (Alat Pelindung Diri)
6	(Suhardi et al., 2018)	Analysis of the potential <i>Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)</i> and <i>Hazard Operability Study (HAZOP)</i> Case study	International Journal of Engineering & Technology, 7 (3.24) (2018) 1-7 International	Penelitian ini mengadopsi <i>Hazard Identification Risk Assessment (HIRA)</i> dan <i>Hazard and Operability Studies (HAZOP)</i> untuk melakukan identifikasi dan penilaian risiko di tempat kerja	<i>Hazard Identification Risk Assessment (HIRA)</i> and <i>Hazard and Operability Studies (HAZOP)</i>	Dari penilaian risiko, diperoleh nilai masing-masing sebesar 34% pada kategori bahaya ekstrim, 24% bahaya pada kategori tinggi dan sedang, dan 18% kategori bahaya yang lebih rendah. Perbaikan yang diusulkan dibuat berdasarkan lembar kerja analisis <i>HAZOP</i> . Solusi praktis yang diusulkan meliputi perbaikan sikap kerja, postur kerja, dan lingkungan kerja fisik.
7	(Fuentes-Bargues et al., 2017)	Analysis of the potential <i>Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)</i> and <i>Hazard Operability Study (HAZOP)</i> : Case study	International Journal of Environmental Research and Public Health Article Public Health 2017, 14, 705	Analisis risiko dalam industri kimia dan sekutu yang didasarkan pada kombinasi analisis <i>Hazard</i> dan <i>Operability (HAZOP)</i> dan analisis kuantitatif risiko yang paling relevan melalui pengembangan pohon kesalahan, analisis pohon kesalahan (FTA)	<i>Hazard and Operability analysis (HAZOP)</i>	Hasil analisis <i>HAZOP</i> menunjukkan bahwa area bongkar muat adalah area paling sensitif dari pabrik dan di mana bahaya yang paling signifikan adalah tumpahan bahan bakar.

8	(Mariawati et al., 2021)	Analysis of Potential Risk <i>Hazard</i> with The HIRA and HAZOP Approach (Case Study: Laboratory of Engineering Faculty, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)	International Journal of Innovative Science and Research Technology ISSN No:-2456-2165	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi risiko, menilai tingkat risiko, dan kemudian memberikan solusi untuk setiap bahaya yang ditemukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah HIRA dan HAZOP	<i>Hazard</i> Identification Risk Assessment (HIRA) and <i>Hazard</i> and Operability Studies (HAZOP)	Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah tiga laboratorium memiliki beberapa nilai risiko ekstrem, lima laboratorium memiliki nilai risiko tinggi. Kemudian lima laboratorium dengan kategori sedang dan delapan laboratorium dengan kelas rendah
9	(Sukendar et al., 2021)	USULAN PENERAPAN MANAJEMEN RESIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE MULTI ATTRIBUTE FAILURE MODE ANALYSIS (MAFMA) (Studi Kasus : PT. Semen Gresik Tbk Pabrik Rembang)	Jurnal DINAMIKA TEKNIK, Vol .IV, No. 2 Juli 2021 ISSN: 1412-3339	Hal Ini Menjadi Penghambat Bagi Kelancaran Proses Produksi Dari Segi Perusahaan Mengalami Kerugian Akibat Korban Manusia, Harta Benda Serta Menghambat Produktivitas Karena Jumlah Hari Kerja Yang Hilang	MODE ANALYSIS (MAFMA)	Dari Penelitian Yang Telah Dilakukan Diperoleh Hasil Resiko Tertinggi Yang Diutamakan Yakni Resiko Terjatuh Dari Ketinggian Dengan Total Risk 0,108 Dan Resiko Tersengat Aliran Listrik Dengan Total Risk 0,091
10	(Sarifaturohmah et al., 2018)	ANALISIS KECELAKAAN KERJA PADA DEPARTEMEN SPINNING DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION AND RISKASSESSMENT (studi kasus pada PT. Lotus Indah Textile Industries Nganjuk)	CYBER-TECHN VOL. 12 NO 02 (2018)	Penelitian ini dilakukan di bagian departemen spinning dimana sering terjadi kecelakaan akibat kerja, dengan mengidentifikasi titik-titik bahaya yang terjadi untuk mengetahui tingkat risiko dari setiap kecelakaan yang terjadi	<i>Hazard</i> Identification Risk Assessment (HIRA) and <i>Hazard</i> and Operability Studies (HAZOP)	Proses identifikasi dilakukan dengan metode <i>Hazard</i> Identification And Risk Assessment (HIRA), kemudian dikelompokkan menjadi beberapa kecelakaan akibat kerja yaitu jari tergilas mesin, jari terjepit mesin, luka tangan, pingsan, kejatuhan material, luka kaki, syock, sedangkan dari penilaian risiko didapatkan 55% kecelakaan dalam kategori tinggi, 15% kecelakaan dalam kategori sedang dan 30% kecelakaan dalam kategori rendah

11.	(Riandini et al., 2023)	PENERAPAN MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE HIRADC PADA PLTGU TAMBAK LOROK SEMARANG DISPROTEK JURNAL	ISSN: 2088-6500 (p); 2548-4168 (e) Vol 14, No. 1, Januari 2023, hlm. 11-18 DOI: 10.34001/jdpt	Terdapat proses pengangkatan plat expansion joint dengan ukuran panjang dan lebar setidaknya 5 meter dengan berat plat 1500 kg sehingga dengan beban kerja yang berat dan beragam perlu dipastikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) para pekerja.	<i>Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)</i>	Maka, perlu dilakukan penanganan serta rekomendasi berupa pengendalian bahaya/risiko secara kualitatif deskriptif dari manajemen K3 di tempat kerja untuk menciptakan lingkungan kerja aman dan nyaman serta dapat menurunkan tingkat risiko yang ada.
-----	-------------------------	--	---	--	---	--



Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi bahaya dan risiko pada suatu proses pekerjaan/sistem operasi. Metode tersebut adalah *Hazard and Operability Study (HAZOP)*, *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)* dan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*. Masing-masing metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Berikut adalah perbedaan tahapan-tahapan tindakan pada ke-tiga metode tersebut.

- *HAZOP*
 - a. Mengetahui urutan proses yang ada pada suatu proses pekerjaan/operasi.
 - b. Mengidentifikasi *hazard* yang ditemukan pada area penelitian
 - c. Mengklasifikasi *hazard* yang ditemukan (sumber *hazard* & temuan *hazard*)
 - d. Mendeskripsikan risiko yang ditimbulkan dari temuan *hazard*
 - e. Mendeskripsikan penyebab dari *hazard* yang ditemukan (*cause*)
 - f. Melakukan penilaian risiko pada temuan *hazard*
 - g. Melakukan perangkian
 - h. Menentukan *action*/tindakan pengendalian
- *HIRA*
 - a. Melakukan *desk study* pada proses kerja
 - b. Melakukan *recognition* untuk melakukan identifikasi dan konfirmasi atas *hazard* yang diidentifikasi sebelumnya
 - c. Melakukan evaluasi
 - d. Menentukan tindakan pengendalian
- *HIRARC*
 - a. Mengidentifikasi adanya *hazard* pada area kerja
 - b. *Risk assessment* terhadap bahaya yang telah teridentifikasi
 - c. Melakukan pembobotan bahaya
 - d. Melakukan pengendalian risiko berupa *likelihood* dan *severity*

Dari uraian diatas perbedaan metode diatas, *HAZOP* memiliki lebih banyak tahapan-tahapan untuk menyelesaikan penelitian dan lebih detail dalam mengidentifikasi bahaya. Kemudian dengan menggunakan metode *HAZOP* peneliti dapat menjawab tujuan dari penelitian sehingga penggunaan metode *HAZOP* pada penelitian ini adalah pilihan yang tepat.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah suatu program yang dibuat pekerja maupun pengusaha sebagai upaya mencegah timbulnya kecelakaan dan penyakit akibat kerja dengan cara mengenali hal-hal yang berpotensi menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta tindakan antisipatif apabila terjadi kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Tujuan dari dibuatnya program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah untuk mengurangi biaya perusahaan apabila timbul kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Christina et al., 2012). Menurut (Hadiguna, 2009) kecelakaan kerja merupakan kecelakaan seseorang atau kelompok dalam rangka melaksanakan kerja di lingkungan perusahaan, yang terjadi secara tiba-tiba, tidak diduga sebelumnya, tidak diharapkan terjadi, menimbulkan kerugian ringan sampai yang paling berat, dan bisa menghentikan kegiatan pabrik secara total. Penyebab kecelakaan kerja dapat dikategorikan menjadi dua:

1. Kecelakaan yang disebabkan oleh tindakan manusia yang tidak melakukan tindakan penyelamatan. Contohnya, pakaian kerja, penggunaan peralatan pelindung diri, falsafah perusahaan, dan lain-lain.

2. Kecelakaan yang disebabkan oleh keadaan lingkungan kerja yang tidak aman. Contohnya, penerangan, sirkulasi udara, temperatur, kebisingan, getaran, penggunaan indikator warna, tanda peringatan, sistem upah, jadwal kerja, dan lain-lain.

Kesehatan kerja adalah keadaan sejahtera dari badan, jiwa dan social yang memungkinkan setiap pekerja dapat bekerja secara sehat dengan produktivitas yang optimal tanpa membahayakan diri, keluarga, masyarakat, dan lingkungan sekitarnya. Upaya Kesehatan kerja adalah upaya penyesuaian kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja agar setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa membahayakan dirinya sendiri maupun masyarakat sekelilingnya, agar diperoleh produktivitas kerja yang optimal (Hendrawan, 2018). Selain itu, kesehatan kerja menunjuk pada kondisi fisik, mental dan stabilitas emosi secara umum dengan tujuan memelihara kesejahteraan individu secara menyeluruh (Mathis & Jackson, 2002). Sedangkan menurut (Tagueha, Mangare, & Arsjad, 2018) Kesehatan kerja adalah suatu keadaan atau kondisi badan/tubuh yang terlindungi dari segala macam

penyakit atau gangguan yang diakibatkan oleh pekerjaan yang dilaksanakan

Pada rentang waktu pelaksanaan pembangunan, kontraktor sudah selayaknya tidak mengizinkan pekerjanya untuk beraktivitas, bila terjadi hal-hal berikut:

1. Tidak mematuhi peraturan keselamatan dan kesehatan kerja
2. Tidak menggunakan peralatan pelindung diri selama bekerja

2.2.2 Penyebab terjadinya kecelakaan kerja

Kecelakaan adalah suatu kejadian tak diduga dan tidak dikehendaki yang mengacaukan suatu aktifitas yang telah diatur. Tidak terduga oleh karena latar belakang peristiwa itu tidak terdapat adanya unsur kesengajaan, terlebih dalam bentuk perencanaan. Peristiwa kecelakaan disertai kerugian material ataupun penderitaan dari yang paling ringan sampai pada yang paling berat (Tagueha, Mangare, & Arsjad, 2018)

Menurut (Tagueha, Mangare, & Arsjad, 2018) Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan yang ada hubungannya dengan pekerjaan, bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan, termasuk kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan dari rumah menuju tempat kerja ataupun sebaliknya. Maka dalam hal ini, terdapat dua permasalahan yang penting, yaitu:

- a. Kecelakaan adalah akibat langsung pekerjaan
- b. Kecelakaan terjadi pada saat pekerjaan sedang dilakukan

Berdasar pada hasil statistik, pemicu kecelakaan kerja 85% dikarenakan aksi yang beresiko (unsafe act) serta 15% dikarenakan oleh keadaan yang beresiko (unsafe condition). Keterangan ke-2 pemicu kecelakaan kerja itu ialah seperti berikut (Ramli, 2010) :

- a. Keadaan yang beresiko (unsafe condition) yakni beberapa faktor lingkungan fisik yang bisa memunculkan kecelakaan seperti mesin tanpa pengaman, penerangan yang tidak cocok, Alat Pelindung Diri (APD) tidak efisien, lantai yang berminyak, dan sebagainya.

- b. Aksi yang beresiko (unsafe act) yakni tingkah laku atau kesalahan-kesalahan yang bisa memunculkan kecelakaan seperti asal-asalan, tidak menggunakan alat pelindung diri, dan sebagainya, perihal ini dikarenakan oleh gangguan kesehatan, gangguan pandangan, penyakit, risau dan minimnya pengetahuan dalam proses kerja, langkah kerja, dan sebagainya.

Sedang menurut (Ramli, 2010) pemicu terjadinya kecelakaan kerja ialah

seperti berikut :

1. Keadaan Kerja
 - a. Pengendalian manajemen yang kurang.
 - b. Standard kerja yang minim.
 - c. Tidak memenuhi standar.
 - d. Peralatan yang tidak berhasil atau tempat kerja yang tidak memenuhi.
2. Kekeliruan Orang
 - a. Ketrampilan serta pengetahuan yang minim
 - b. Permasalahan fisik atau mental.
 - c. Motivasi yang minim atau salah peletakan.
 - d. Perhatian yang kurang.
3. Aksi Tidak Aman
 - a. Tidak ikuti cara kerja yang sudah di setujui.
 - b. Mengambil jalan singkat.
 - c. Singkirkan atau tidak memakai peralatan keselamatan kerja.
4. Kecelakaan
 - a. Peristiwa yang tidak terduga.
 - b. Karena kontak dengan mesin atau listrik yang beresiko.
 - c. Terjatuh.
 - d. Terhantam mesin atau material yang jatuh dan lain-lain.

Kecelakaan kerja dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (Nur & Oktafia, 2017):

- a. Faktor manusia Manusia memiliki keterbatasan, dalam arti bisa lelah, lalai, atau melakukan kesalahan yang di sebabkan persoalan pribadi atau keterampilan yang kurang dalam melakukan pekerjaan. Untuk mengatasi hal ini, perusahaan melakukan pelatihan, membuat pedoman pelaksanaan kerja secara tertulis, meningkatkan disiplin, melakukan pengawasan oleh atasan langsung, dan memberikan *reward* bagi yang mengikuti prosedur dengan benar.

- b. Faktor peralatan kerja Peralatan kerja atau pelindung bisa rusak atau tidak memadai. Untuk itu perusahaan senantiasa memperhatikan kelayakan setiap peralatan yang dipakai dan melatih para pegawai untuk memahami karakteristik setiap peralatan dan mekanisme kerja peralatan tersebut.

c. Faktor lingkungan kerja Lingkungan kerja bisa menjadi tempat yang tidak aman, penerangan dan 119 ventilasinya tidak memadai, iklim psikologis diantara pekerja kurang baik. Jadi, perusahaan harus membangun *teamwork* yang baik melalui bermacam program.

2.2.3 Klasifikasi keselamatan dan kesehatan kerja

Klasifikasi Kecelakaan Kerja dapat dilihat dari jenis kecelakaan. Menurut (Suma'mur, 1989) klasifikasi kecelakaan kerja adalah sebagai berikut:

- a. Berdasarkan jenis pekerjaan
 1. Terjatuh
 2. Tertimpa benda jatuh
 3. Terjepit oleh benda
 4. Tertumbuk oleh benda – benda
 5. Gerakan melebihi kemampuan
 6. Pengaruh suhu tinggi
 7. Kontak bahan berbahaya atau radiasi
 8. Terkena arus listrik
- b. Berdasarkan penyebab
 1. Mesin, misalnya mesin pembangkit tenaga listrik, mesin penggergajian kayu, dan sebagainya.
 2. Alat angkut dan angkat, misalnya mesin angkat dan peralatannya, alat angkut darat, udara dan air
 3. Peralatan lain misalnya dapur pembakar dan pemanas, instalasi pendingin, alat-alat listrik, bejana bertekanan, tangga, scaffolding dan sebagainya.
 4. Bahan-bahan, zat-zat dan radiasi, misalnya bahan peledak, debu, gas, zat-zat kimia, dan sebagainya.
 5. Lingkungan kerja (diluar bangunan, didalam bangunan dan dibawah tanah).
- c. Berdasarkan sifat luka atau kelainan
 1. Patah tulang
 2. Dislokasi (keseleo)
 3. Regang otot
 4. Memar dan luka dalam yang lain
 5. Amputasi
 6. Luka di permukaan

7. Gegar dan remuk
 8. Luka bakar
 9. Keracunan-keracunan mendadak
 10. Pengaruh radiasi
- d. Berdasarkan letak kelainan atau luka di tubuh
1. Kepala
 2. Leher
 3. Badan
 4. Anggota atas
 5. Anggota bawah
 6. Tangan dan kaki

2.2.4 Hazard and Operability Study (HAZOP)

HAZOP itu sendiri secara sistematis bekerja dengan mencari berbagai faktor penyebab (cause) yang memungkinkan timbulnya kecelakaan kerja dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah diidentifikasi (Restuputri & Sari, 2015). Menurut (Ningsih & Hati, 2019), menyatakan bahwa untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko kegiatannya meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi. Dalam proses identifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya dapat menggunakan metode *Hazard and Operability study (HAZOP)*. *HAZOP* adalah studi keselamatan yang sistematis, berdasarkan pendekatan sistemik ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses produksi Menurut (Ningsih & Hati, 2019). Tujuannya untuk mengidentifikasi kemungkinan bahaya yang muncul dalam fasilitas pengelolaan di perusahaan menghilangkan sumber utama kecelakaan, seperti rilis beracun, ledakan dan kebakaran (Ningsih & Hati, 2019). *HAZOP* dapat memberikan parameter – parameter tentang tingkatan sumber bahaya yang bisa dijadikan prioritas serta usulan perbaikan pada item atau bagian dari suatu proses yang mengalami penyimpangan dari desain yang telah ditentukan. Metode *HAZOP* merupakan metode kualitatif yang mudah dipelajari, sistematis dan memperoleh hasil yang teliti

(Mochamad, 2020)

Metode *HAZOP* melibatkan sebuah tim yang terdiri dari berbagai disiplin ilmu, seperti teknik, keselamatan, operasi, dan lainnya. Tim ini memfokuskan perhatiannya pada aspek sistem seperti parameter oprasional, aliran bahan, peralatan dan kondisi lingkungan untuk mengidentifikasi potensi bahaya. Hasil analisis *HAZOP* adalah pengenalan potensi risiko, masalah atau ketidaksesuaian yang kemudian memungkinkan pengambilan langkah-langkah untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya tersebut. Metode ini bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko kecelakaan, meningkatkan keselamatan operasional dan memastikan sistem berjalan dengan efisien dan efektif sesuai dengan standar keselamatan yang ditetapkan.

Dalam menganalisa dan mengidentifikasi sumber *Hazard* dengan menggunakan *HAZOP* worksheet dan Risk Assessment adalah sebagai berikut:

1. Memahami urutan - urutan proses pada area yang akan diteliti
2. Mengidentifikasi sumber *Hazard* yang telah ditemukan pada area penelitian.
3. Melengkapi kriteria – kriteria yang terdapat pada worksheet yaitu mengklasifikasikan sumber *Hazard* yang telah ditemukan.
4. Mendeskripsikan penyimpangan yang terjadi selama proses produksi.
5. Menilai risiko yang timbul dengan parameter yang menjadi standar dalam menentukan tingkatan bahaya pada setiap item atau komponen
6. Melakukan perangkaan dari sumber *Hazard* yang telah didefinisikan dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequences* dengan menggunakan risk matriks untuk mengetahui sumber *Hazard* yang sebaiknya diprioritaskan terlebih dahulu
7. Memberikan usulan perbaikan untuk risiko yang memiliki nilai “Tinggi”

Parameter yang menjadi standar metode *HAZOP* diantaranya :

1. Likelihood
merupakan peluang risiko terjadinya bahaya atau konsekuensi pada item atau komponen dengan sistem pengaman yang ada.

Tabel 2. 2 Kriteria *Likelihood*

Level	Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Semi Kualitatif
1	Jarang terjadi	Bisa dipikirkan, tetapi tidak hanya pada kasus ekstrim	Terjadi kurang dari 1 kali dalam 10 tahun
2	Kemungkinan kecil terjadi	Belum terjadi tapi mungkin muncul pada suatu saat	1 kali terjadi dalam rentang 10 tahun
3	Mungkin terjadi	Seharusnya dapat terjadi dan mungkin telah terjadi disini atau tempat lain	Terjadi 1 kali dalam 5 tahun sampai 1 kali setiap tahun
4	Kemungkinan besar terjadi	Dapat dengan mudah terjadi, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Terjadi lebih dari 1 kali setiap tahun hingga 1 kali per bulan
5	Hampir pasti terjadi	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Terjadi setiap bulan atau lebih dari 1 kali per bulan

2. Consequences

Merupakan tingkat yang menunjukkan keparahan cedera yang dialami oleh pekerja yang didefinisikan secara kualitatif serta hari kerja yang hilang akibat cedera tersebut.

Tabel 2. 3 Kriteria *Consequences*

Level	Uraian	Deskripsi	
		Keparahan Cedera	Hari Kerja
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menyebabkan cedera dan tidak menimbulkan kerugian materi	Tidak ada kehilangan hari kerja
2	Ringan	Kejadian menyebabkan cedera ringan yang dapat diobati dengan P3K dan menimbulkan kerugian materi	Kehilangan hari kerja pada saat hari yang sama
3	Sedang	Kejadian menyebabkan cedera berat diharuskan melalui perawatan rumah sakit dan menimbulkan kerugian materi cukup	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari

4	Berat	Kejadian menyebabkan cedera parah mengakibatkan cacat tetap dan menimbulkan kerugian materi besar	Kehilangan hari kerja lebih dari 3 hari dan atau lebih
5	Bencana	Kejadian menyebabkan korban meninggal dan menimbulkan kerugian sangat besar	Kehilangan hari kerja selamanya

Pada proses penilaian tingkat keparahan risiko menggunakan tabel *risk matrix*, nilai *likelihood* dan *consequences* yang didapatkan diproses menggunakan tabel *risk matrix* untuk mengetahui tingkat keparahan risiko. Pada tiap-tiap warna tersebut mengartikan adanya perbedaan skor atau nilai risiko atau level risiko.

Tabel 2. 4 Tabel Risk Matrix

SKALA		CONSEQUENCES (Keparahan)				
		1	2	3	4	5
LIKELIHOOD (Kemungkinan)	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Sumber : UNSW Health And Safety

Keterangan :

1. : Resiko rendah
2. : Resiko sedang
3. : Resiko tinggi
4. : Ekstrim

2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis

2.3.1 Hipotesa

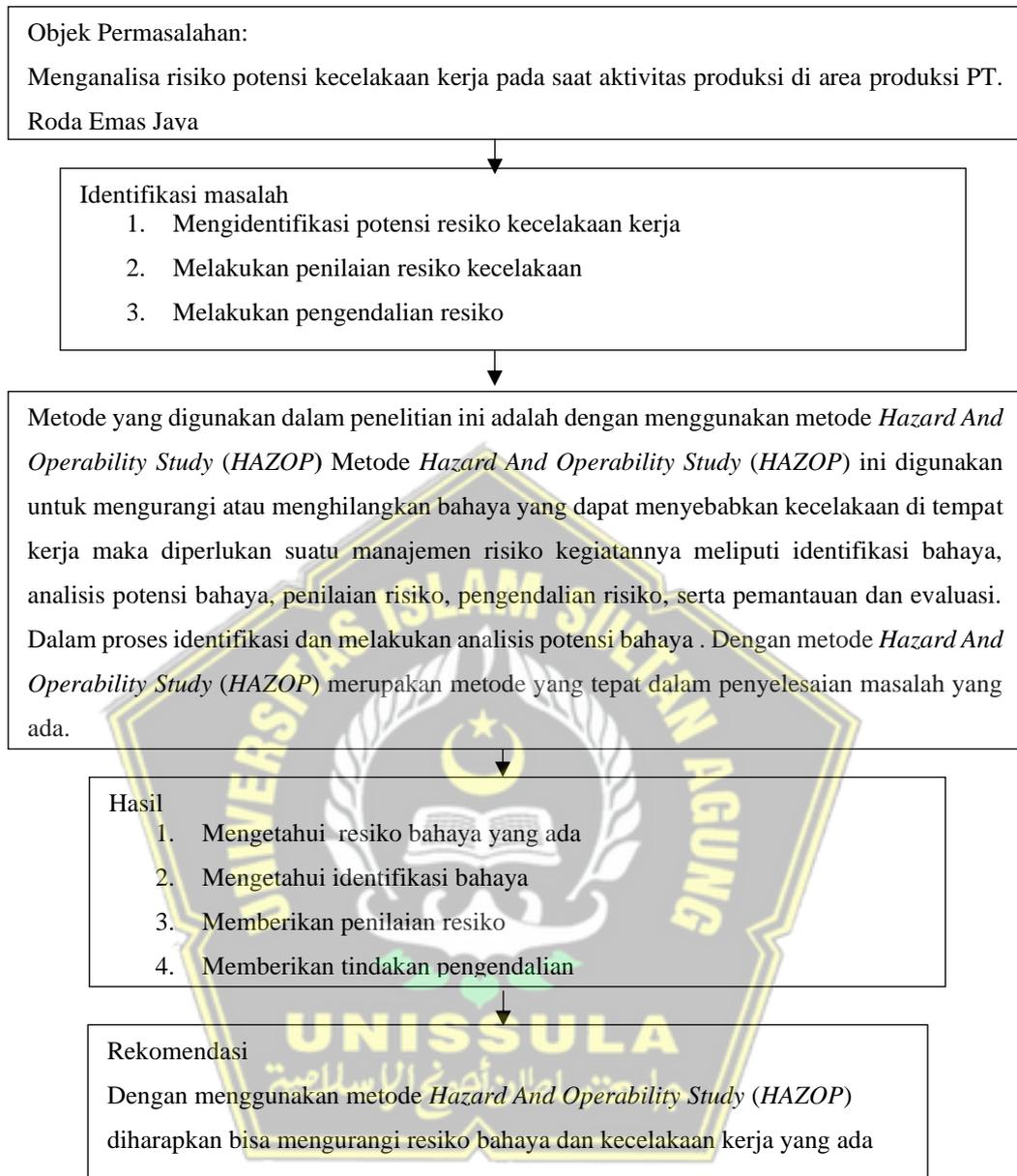
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar potensi kecelakaan kerja yang terjadi pada aktivitas di area produksi dan mengetahui identifikasi bahaya yang terjadi mengetahui faktor faktor yang menjadi penyebab kecelakaan yang berhubungan sistem manusia – mesin dan kelalaian yang berakibat tidak adanya prosedur yang mendukung untuk keselamatan dan kesehatan kerja di PT. Roda Emas Jaya.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)*, metode ini digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko kegiatannya meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi. Dalam proses identifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya hipotesis yang diajukan yaitu dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)* merupakan metode yang tepat dalam penyelesaian masalah yang ada.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Adapun kerangka teoritis dalam penelitian ini dapat dilihat di bagian bawah ini :

Kerangka teoritis dari penelitian yang dilakukan Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Hazard And Operability Study (HAZOP)*. Tujuannya untuk mengidentifikasi potensi bahaya di aktivitas pekerjaan sehingga tenaga kerja diharapkan mampu mengenali bahaya tersebut sebelum terjadi kecelakaan atau penyakit akibat kerja dan mengidentifikasi bahaya – bahaya yang ada, melakukan dan penilaian terhadap dampak yang ditimbulkan dari risiko kerja di area produksi.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek penelitian

Pada kesempatan penelitian kali ini objek yang digunakan untuk penelitian ialah risiko potensi kecelakaan kerja pada proses produksi vulkanisir ban di PT. Roda Emas Jaya.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pada kesempatan penelitian kali ini peneliti melaksanakan proses pengumpulan data menggunakan cara observasi dan wawancara.

3.2.1 Observasi

Observasi adalah galat suatu teknik yang dipakai untuk mengumpulkan data berupa pengamatan secara pribadi/langsung dalam objek penelitian secara akurat dan sistematis. Tujuan dari proses pengumpulan data dengan cara observasi adalah untuk mendeskripsikan sumber bahaya yang ada pada pekerjaan produksi vulkanisir ban di PT.Roda Emas Jaya.

3.2.2 Wawancara

Wawancara adalah sebuah teknik yang bisa dipakai untuk mengumpulkan data berdasarkan cara melakukan tanya jawab secara lisan kepada narasumber atau orang yang lebih paham mengenai masalah dalam penelitian.

Terdapat tiga jenis wawancara yaitu ada wawancara terstruktur, kemudian wawancara semi terstruktur, dan yang ketiga wawancara tidak terstruktur. Dalam penelitian ini penulis memilih menggunakan wawancara jenis semi terstruktur agar proses wawancara bisa berjalan dengan luwes dan tidak kaku tetapi tetap terarah sehingga proses wawancara tidak melenceng jauh walaupun dilakukan secara improvisasi.

3.2.3 Kuisisioner

Kuisisioner merupakan sebuah teknik yang dapat dipakai untuk mengumpulkan data yaitu dengan cara memberikan beberapa pertanyaan yang telah disusun dalam sebuah angket untuk dijawab oleh responden. Angket dapat diberikan secara langsung, melalui pos atau melalui internet. Terdapat dua jenis angket kuisisioner, yaitu angket terbuka dan angket tertutup.

3.3 Pengujian Hipotesa

Dalam penelitian ini, pengujian hipotesa dilakukan berdasarkan data yang telah penulis kumpulkan melalui observasi dan wawancara. Pengujian hipotesa merupakan suatu pernyataan atau dugaan sementara yang dibuat untuk dilakukan uji kebenarannya dan hipotesa dalam penelitian harus sesuai dengan hipotesa yang telah ditentukan.

3.4 Metode Analisis

Pada kesempatan penelitian kali ini penulis memilih menggunakan penelitian secara deskriptif dengan penggunaan metode *Hazard And Operability Study (HAZOP)*. Kemudian dilaksanakan penelitian dengan teknik analisis data menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif memakai metode *HAZOP*. Penggunaan *HAZOP* disini yaitu untuk sebagai metode untuk menghitung frekuensi dari kejadian pada tiap kelompok bahaya, tingkat keparahan yang ditimbulkan dari tiap kejadian, dan tingkat risiko.

3.5 Pembahasan

Untuk mengetahui sumber bahaya yang ada pada pekerjaan pemasangan arrester dilakukan pengumpulan data dengan cara observasi dan wawancara. Penyelesaian penelitian ini menggunakan metode *Hazard and Operability Study*. Hal pertama yang dapat dilakukan adalah mengumpulkan data dan menganalisa kegiatan apa saja yang dilakukan pada proses produksi vulkanisir ban dari awal hingga selesai.

Langkah kedua yaitu melakukan identifikasi *hazard* dan *risk* pada semua proses kerja yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Selanjutnya melakukan pelengkapan kriteria *HAZOP worksheet* dengan menentukan sumber *hazard* yang ada pada pekerjaan produksi vulkanisir ban . Setelah itu melakukan penilaian risiko berdasarkan kriteria *likelihood* dan *consequences* yang telah ditentukan.

Langkah selanjutnya melakukan perhitungan tingkat keparahan bahaya menggunakan tabel *risk matrix* dengan menggunakan nilai *likelihood* dan *consequences* yang didapatkan dari *HAZOP worksheet*. Hasil dari perhitungan *risk matrix* tersebut dapat diketahui adanya perbedaan skor atau nilai risiko atau tingkat risiko. Hasil tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat keparahan dari suatu potensi bahaya. Kemudian dari tingkat keparahan tersebut peneliti dapat menentukan perbaikan apa saja yang diperlukan untuk mengurangi atau menekan kecelakaan kerja pada pekerjaan produksi vulkanisir ban.

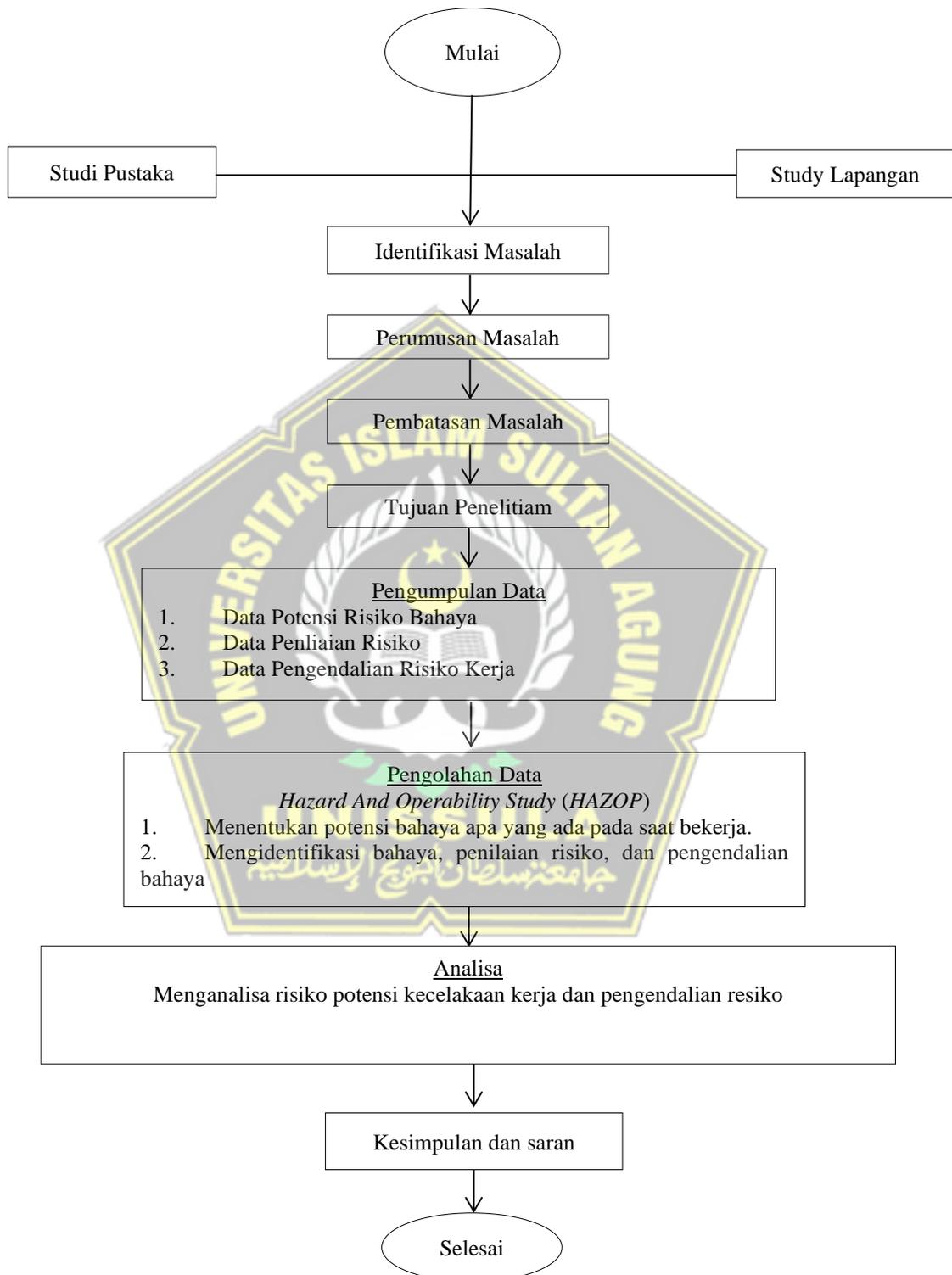
3.6 Penarikan Kesimpulan

Langkah akhir yang digunakan pada saat pengambilan keputusan ialah melakukan penarikan kesimpulan. Hal itu dilakukan dengan cara melakukan verifikasi atau melihat kembali hasil dari observasi untuk mendapatkan pemahaman yang tepat. Kemudian dihasilkan jawaban dan kesimpulan tentang rumusan masalah penelitian yang diteliti. Maka dari itu untuk melakukan penarikan kesimpulan diperlukan sebuah pemahaman agar dapat memahami makna, alur sebab akibat dan keadaan yang semestinya.

3.7 Diagram Alir

Di bawah ini merupakan tabel diagram alir selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir ini hingga selesai.

Tabel 3. 1 Diagram Alir Penelitian



BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

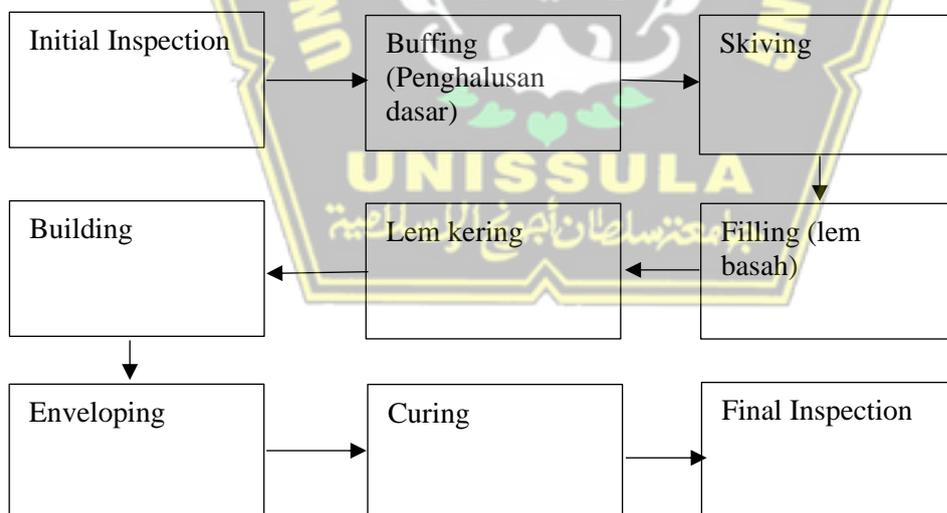
4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Tinjauan umum PT. Roda Emas Jaya Semarang

PT. Roda Emas Jaya Semarang adalah perusahaan milik keluarga Bapak Andreas Supardi yang berstatus UD dan sedang beranjak ke PT, perusahaan ini merupakan perusahaan vulkanisir ban bekas di Muktiharjo Raya kecamatan Genuk, Kota Semarang yang murah dan terbaik serta berkualitas.

PT. Roda Emas Jaya Semarang melayani jasa vulkanisir ban bekas yang telah habis, ban vulkanisir sendiri adalah jenis ban bekas yang dilapisi dengan kompon baru agar terlihat seperti ban baru. Ban yang digunakan pada jenis ini biasanya merupakan ban yang batikkannya sudah gundul atau menipis sehingga perlu dilapisi kembali.

Berikut ini merupakan alur proses produksi ban vulkanisir pada perusahaan PT. Roda Emas Jaya :



Gambar 4. 1 Gambar alur proses produksi

Sumber : (PT. Roda Emas Jaya, 2023)

Dalam proses reproduksi ban vulkanisir yang dilakukan bertahap oleh PT. Roda Emas Jaya pertama yaitu membeli ban yang masih bisa di reproduksi dari pengepul ban bekas di Jakarta, setelahnya ban bekas yang datang diperiksa terlebih

dahulu apakah layak untuk direproduksi atau tidak, kemudian ban yang sudah terpilih layak untuk di reproduksi lanjut ke proses *buffing* (penghalusan dasar) bertujuan meratakan permukaan ban bekas yang kasar agar lem kering dapat tertempel sempurna menggunakan mesin *buffing* setelah selesai dikerok dan dihaluskan masuk ke proses *skiving* tujuannya membersihkan luka pada ban yang disebabkan oleh benda tajam atau paku, tahap selanjutnya yaitu *filling* (lem basah) tujuannya untuk menutup luka pada ban yang sudah dibersihkan kemudian pelapisan lem kering dan lanjut ke *building*, proses *building* ini adalah penempelan telapak ban yang baru pada ban yang sudah dilapisi lem basah dan lem kering sebelumnya. Tahap selanjutnya *enveloping* yaitu ban yang sudah dipasang telapak baru kemudian dibungkus dengan karet *envelop*, velg khusus dan ring untuk tetap menjaga agar ada tekanan yang bekerja menekan telapak ban saat memasuki mesin *chamber* dan *curing* adalah tahap dimana ban yang sudah melalui proses sebelumnya dimasak menggunakan mesin *chamber* dengan waktu 4 jam dan suhu didalamnya sebesar 110°C seterusnya tahap terakhir dan tidak kalah pentingnya yaitu *final inspection*, pada tahap ini memastikan ban yang diproduksi sudah memenuhi standar perusahaan.

Dalam bab ini membahas tentang penerapan metode *HAZOP* pada proses produksi ban vulkanisir PT. Roda Emas Jaya, *HAZOP* itu sendiri secara sistematis bekerja dengan mencari berbagai faktor penyebab (cause) yang memungkinkan timbulnya kecelakaan kerja untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko kegiatannya meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi.

Analisis ini menggunakan metode *HAZOP* yang tahapannya berdasarkan pendekatan sistemik ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses produksi di PT. RODA EMAS JAYA dengan data kecelakaan dibagian produksi dari 2020-2023 terdapat pada tabel 1.1.

4.1.2 Tahapan Produksi Vulkanisir Ban

Pada proses produksi ban vulkanisir ban bekas dipesan dari pengepul di Jakarta selanjutnya terdapat beberapa langkah yang dilakukan oleh pekerja dibagian produksi yaitu sebagai berikut:

1. Ban bekas yang sudah tiba di pabrik lalu diturunkan dari truk dan diperiksa oleh pekerja untuk dilihat apakah ban yang datang layak untuk divulkanisir atau tidak tahap ini disebut *Initial Inspection*.



Gambar 4. 2 *Initial inspection*

2. Ban yang layak untuk direproduksi/divulkanisir tersebut langsung dihaluskan permukaannya menggunakan mesin *buffing*



Gambar 4. 3 Proses *Buffing*

3. Ban yang selesai dikerok dan dihaluskan masuk ke proses *skiving* (gerinda tangan) tujuannya membersihkan luka pada ban yang disebabkan oleh benda tajam atau paku.



Gambar 4. 4 Proses *skiving*

4. Kemudian lanjut pada proses *filling* (lem basah) tujuannya untuk menutup luka pada ban yang sudah dibersihkan



Gambar 4. 5 Proses *filling* (lem basah)

5. Selanjutnya pelapisan lem kering fungsinya untuk menutup lubang yang terdapat pada ban akibat luka saat proses *skiving*.

6. Masuk pada proses *building*, adalah penempelan telapak ban yang baru pada ban yang sudah dilapisi lem basah dan lem kering sebelumnya.



Gambar 4. 6 Proses *building*

7. Tahap selanjutnya *enveloping* yaitu ban yang sudah dipasang telapak baru kemudian dibungkus dengan karet *envelop*, velg khusus dan ring untuk tetap menjaga agar ada tekanan yang bekerja menekan telapak ban saat memasuki mesin *chamber*.



Gambar 4. 7 Proses *enveloping* dan velg khusus

8. Selanjutnya *curing*, tahap dimana ban yang sudah melalui proses sebelumnya dimasak menggunakan mesin *chamber* dengan waktu 4 jam dan suhu didalamnya sebesar 110°C . Uap panas dihasilkan dari kayu bakar di ruang bakar.



Gambar 4. 8 Proses *curing*

9. Tahap terakhir dan tidak kalah pentingnya yaitu *final inspection*, pada tahap ini ban disemir ulang dan memastikan ban yang diproduksi sudah memenuhi standar perusahaan.



Gambar 4. 9 Proses Semir ban

4.1.3 Identifikasi *Hazard and Risk*

Hasil dari pengamatan peneliti pada proses produksi ban vulkanisir oleh PT. Roda Emas Jaya Semarang terdapat beberapa bahaya. Bahaya tersebut adalah rasa tidak nyaman para pekerja karena kurangnya sirkulasi udara, penggunaan APD yang tidak sesuai dan kurang lengkap, kulit wajah terkelupas terkena uap panas dan kebisingan alat gerinda.

Kemudian dari temuan bahaya diatas dapat menyebabkan risiko bahaya yang mengancam keselamatan pekerja bagian produksi PT. Roda Emas Jaya Semarang yang menyebabkan risiko berupa kerugian material, identifikasi *hazard and risk* dilakukan untuk mengetahui temuan bahaya dan risiko yang ada pada proses produksi ban vulkanisir. Identifikasi tersebut dilakukan dengan cara observasi di lapangan dan wawancara bersama narasumber yaitu pekerja bagian produksi PT. Roda Emas Jaya. Hasilnya kita jabarkan pada tabel identifikasi *hazard and risk* dibawah ini.

Tabel 4. 1 Identifikasi *Hazard and Risk*

No	Proses	Temuan <i>Hazard</i>	Risiko
1.	<i>Initial Inspection</i>	a. Ban roboh tertimpa pekerja akibat penataan yang terlalu tinggi, kurangnya perhatian untuk mengamankan agar tidak roboh	a. Memar, luka-luka, pekerjaan tertunda
2.	Memasukkan kayu bakar ke ruang bakar untuk bahan bakar utama	a. Tangan melepuh terkena panas	a. luka bakar
		b. Kulit wajah terkelupas terkena uap panas	b. luka bakar ringan
		c. Abu kayu sisa pembakaran terhirup akibat tidak memakai masker <i>safety</i>	c. Gangguan pernafasan
3.	Penghalusan dasar (<i>Buffing</i>)	a. Tangan robek terkena mesin parut	a. Luka ringan, luka berat, pekerjaan tertunda
		b. Kebisingan alat gerinda (tidak memakai <i>earphone</i>)	b. Kenyamanan pekerja terganggu, hilangnya konsentrasi, gangguan

			pendengaran
		c. Tersandung kabel yang berserakan	c. Terjatuh, luka ringan
		d. Debu ban masuk ke mata (tidak memakai <i>safety glasses</i>)	d. Iritasi mata, gangguan penglihatan, pekerjaan tertunda/gagal
		e. Debu hasil parutan ban terhirup pekerja akibat tidak menggunakan masker	e. Gangguan pernafasan, pekerja tidak nyaman
4.	Proses pengeleman	a. Tangan gatal dan panas (ruam merah)	a. Luka ringan, pekerjaan tertunda dan kenyamanan terganggu
		b. Kulit telapak tangan mengelupas (tidak menggunakan <i>safety gloves</i>)	b. Luka ringan, luka berat, kenyamanan terganggu
		c. Lantai banyak bekas lem dan genangan air menyebabkan terpeleset	c. Kenyamanan terganggu, kaki terkilir
5.	<i>Skiving</i>	a. Karet ban terpental ke mata (tidak memakai <i>safety glasses</i>)	a. Luka berat, penglihatan terganggu, pekerjaan tertunda/gagal
		b. Tersandung kabel yang berserakan	b. terkilir/cedera otot, pekerjaan tertunda
		c. Terhirup debu karet ban (tidak memakai <i>safety mask</i>)	c. gangguan pernafasan
		d. Tangan robek terkena mata gerinda	d. luka berat, luka robek, alat rusak
		e. Mata gerinda terpental terkena pekerja	e. luka berat, luka robek, pekerjaan tertunda/gagal
6.	<i>Building</i>	a. Tangan kotor,terluka dan menghirup langsung zat kimia pada lem (tidak memakai APD masker dan sarung tangan)	a. luka ringan, gangguan pernafasan
7.	<i>Enveloping</i>	a. Tangan terkilir akibat	a. cedera otot, kesleo

		angkat dan angkut secara manual	
		b. Jari terjepit klip (tidak menggunakan <i>safety gloves</i>)	b. luka ringan, pekerjaan tertunda
		c. Ban meletus karena tekanan angin berlebih	c. luka berat, patah tulang/cacat
8.	<i>Curing</i>	a. Menghirup langsung uap panas	a. gangguan pernafasan
		b. Tangan melepuh terkena panas	b. luka bakar
		c. Bau zat penyusun ban terhirup membuat sesak (tidak memakai <i>safety mask</i>)	c. gangguan pernafasan, konsentrasi berkurang
		d. Suhu ruangan panas dan tidak ada sirkulasi udara	d. kehilangan konsentrasi, pekerjaan tertunda
9.	<i>Final inspection</i>	a. Tangan mengelupas terkena semir ban yang panas	a. luka bakar
		b. Tangan robek terkena benda tajam	b. luka robek/tersayat

4.1.4 Identifikasi Sumber Bahaya

Setelah melakukan identifikasi *hazard and risk* maka langkah selanjutnya adalah menentukan sumber bahaya dari bahaya dan risiko yang telah teridentifikasi. Identifikasi sumber bahaya ini dilakukan untuk mengetahui penyebab temuan bahaya pada proses produksi ban vulkanisir. Dalam melakukan identifikasi peneliti mengumpulkan data dengan cara observasi dan wawancara kepada bagian produksi yang telah selesai melakukan pekerjaan vulkanisir dan pemilik PT. Roda emas jaya. Setelah dilakukan observasi ditemukan sumber-sumber bahaya yang akan dijabarkan dari tabel sumber *hazard* dibawah ini.

Tabel 4. 2 Tabel Sumber *Hazard*

No	Proses	Temuan <i>Hazard</i>	Risiko	Sumber <i>hazard</i>
1.	<i>Initial inspection</i>	a. Ban roboh tertimpa pekerja akibat penataan yang terlalu tinggi, kurangnya perhatian untuk mengamankan agar tidak roboh	a. Memar, luka-luka, pekerjaan tertunda	a. sikap kerja
2.	Memasukkan kayu bakar ke ruang bakar untuk bahan bakar utama	a. Tangan melepuh terkena panas	a. luka bakar	a. uap panas, api
		b. Kulit wajah terkelupas terkena uap panas	b. luka bakar ringan	b. uap panas, api
		c. Abu kayu sisa pembakaran terhirup akibat tidak memakai masker <i>safety</i>	c. Gangguan pernafasan	c. abu sisa pembakaran
3.	Penghalusan dasar (<i>Buffing</i>)	a. Tangan robek terkena mesin parut	a. Luka ringan, luka berat, pekerjaan tertunda	a. material
		b. Kebisingan alat gerinda (tidak memakai <i>earphone</i>)	b. Kenyamanan pekerja terganggu, hilangnya konsentrasi, gangguan pendengaran	b. material
		c. Tersandung kabel yang berserakan	c. Terjatuh, luka ringan	c. sikap kerja
		d. Debu ban masuk ke mata (tidak memakai <i>safety glasses</i>)	d. Iritasi mata, gangguan penglihatan, pekerjaan tertunda/gagal	d. material
		e. Debu hasil parutan ban terhirup pekerja akibat tidak menggunakan masker	e. Gangguan pernafasan, pekerja tidak nyaman	e. material
4.	Proses pengeleman	a. Tangan gatal dan panas (ruam merah)	a. Luka ringan, pekerjaan tertunda dan kenyamanan terganggu	a. lem
		b. Kulit telapak tangan mengelupas (tidak menggunakan <i>safety gloves</i>)	b. Luka ringan, luka berat, kenyamanan terganggu	b. lem
		c. Lantai banyak bekas	c. Kenyamanan	c. sikap kerja

		lem dan genangan air menyebabkan terpeleset	terganggu, kaki terkilir	
5.	<i>Skiving</i>	a. Karet ban terpentol ke mata (tidak memakai <i>safety glasses</i>)	a. Luka berat, penglihatan terganggu, pekerjaan tertunda/gagal	a. material
		b. Tersandung kabel yang berserakan	b. terkilir/cedera otot, pekerjaan tertunda	b. sikap kerja
		c. Terhirup debu karet ban (tidak memakai <i>safety mask</i>)	c. gangguan pernafasan	c. material
		d. Tangan robek terkena mata gerinda	d. luka berat, luka robek, alat rusak	d. material
		e. Mata gerinda terpentol terkena pekerja	e. luka berat, luka robek, pekerjaan tertunda/gagal	e. kelalaian manusia
6.	<i>Building</i>	a. Tangan kotor, terluka dan menghirup langsung zat kimia pada lem (tidak memakai APD masker dan sarung tangan)	a. luka ringan, gangguan pernafasan	a. material
7.	<i>Enveloping</i>	a. Tangan terkilir akibat angkat dan angkut secara manual	a. cedera otot, kesleo	a. sikap kerja
		b. Jari terjepit klip (tidak menggunakan <i>safety gloves</i>)	b. luka ringan, pekerjaan tertunda	b. sikap kerja
		c. Ban meletus karena tekanan angin berlebih	c. luka berat, patah tulang/cacat	c. kelalaian manusia, material
8.	<i>Curing</i>	a. Menghirup langsung uap panas	a. gangguan pernafasan	a. material
		b. Tangan melepuh terkena panas	b. luka bakar	b. material
		c. Bau zat penyusun ban terhirup membuat sesak (tidak memakai <i>safety mask</i>)	c. gangguan pernafasan, konsentrasi berkurang	c. material
		d. Suhu ruangan panas dan tidak ada sirkulasi udara	d. kehilangan konsentrasi, pekerjaan tertunda	d. lingkungan
9.	<i>Final inspection</i>	a. Tangan mengelupas	a. luka bakar	a. sikap kerja

		terkena semir ban yang panas		
		b. Tangan robek terkena benda tajam	b. luka robek/tersayat	b. material

4.1.5 Penentuan Likelihood dan Consequences

Skala penilaian *likelihood* dan *consequences* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan standar yang diberikan oleh pemilik PT. Roda Emas Jaya. Kriteria *likelihood* adalah kriteria yang digunakan untuk menghitung kemungkinan terjadinya risiko kecelakaan berdasarkan frekuensi per satuan waktu (hari, bulan, tahun). Kriteria *consequences* adalah kriteria dampak risiko yang diklasifikasikan berdasarkan keparahan dampak dari kejadian risiko yang mungkin dapat terjadi. Skala penilaian kriteria *likelihood* dan *consequences* dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4. 3 Skala Penilaian *Likelihood*

Level	Kriteria <i>likelihood</i>	Keterangan
1	Jarang terjadi	Terjadi kurang dari 1 kali dalam 5 tahun
2	Kemungkinan kecil terjadi	1 kali terjadi dalam rentang 5 tahun
3	Mungkin terjadi	Terjadi 1 kali dalam 5 tahun sampai 1 kali setiap tahun
4	Kemungkinan besar terjadi	Terjadi lebih dari 1 kali setiap tahun hingga 1 kali per Bulan
5	Hampir pasti terjadi	Terjadi setiap bulan atau lebih dari 1 kali per bulan

Tabel 4. 4 Skala Penilaian *consequences*

<i>Likelihood</i>			
<i>Level</i>	<i>Uraian</i>	<i>Description</i>	
		Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan , kerugian kecil dan dapat menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari <i>shift</i> yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit , tidak menimbulkan cacat tetap , kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap , kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Berencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

4.2 Pengolahan data

Pengambilan data yang telah peneliti dapatkan kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

4.2.1 Penilaian risiko menggunakan *Hazard and Operability Study*

Dalam melakukan analisa bahaya dan risiko pada proses produksi ban vulkanisir dilakukan penilaian *risk level* dengan cara melakukan perkalian antara lain *likelihood* dengan nilai *consequences* seperti berikut. Kemudian hasil penilaian risiko tersebut dapat berbentuk *risk matrix*. Pada tabel *risk matrix* kita dapat mengetahui tingkat risiko dari temuan bahaya.

$$R=C \times L$$

Keterangan :

R : hasil nilai level risiko (risk level)

C : nilai *consequences*

L : nilai *likelihood*

Untuk menentukan nilai *likelihood* dan nilai *consequences* peneliti menggunakan cara penyebaran kuesioner kepada responden. Responden yang peneliti ambil adalah pekerja bagian produksi pada PT. Roda Emas Jaya Semarang. Peneliti mengambil 10 responden dari seluruh pekerja dibagian produksi. Kemudian data hasil angket kuesioner temuan *hazard* and risk dimasukkan ke dalam *HAZOP* worksheet untuk dilakukan penilaian risk level seperti tabel di bawah ini.

Tabel 4. 5 HAZOP Worksheet

No	Proses	Temuan Hazard	Risiko	Sumber hazard	L	C	R	Risk Level
1.	<i>Initial Inspection</i>	a. Ban roboh tertimpa pekerja akibat penataan yang terlalu tinggi, kurangnya perhatian untuk mengamankan agar tidak roboh	a. Memar, luka-luka, pekerjaan tertunda	a. sikap kerja	3	1	3	rendah
2.	Memasukkan kayu bakar ke ruang bakar untuk bahan bakar utama	a. Tangan melepuh terkena panas	a. luka bakar	a. uap panas, api	4	2	8	tinggi
		b. Kulit wajah terkelupas terkena uap panas	b. luka bakar ringan	b. uap panas, api	4	2	8	tinggi
		c. Abu kayu sisa pembakaran terhirup akibat tidak memakai masker <i>safety</i>	c. Gangguan pernafasan	c. abu sisa pembakaran	5	1	5	tinggi
3.	Penghalusan dasar (<i>Buffing</i>)	a. Tangan robek terkena mesin parut	a. Luka ringan, luka berat, pekerjaan tertunda	a. material	4	3	12	tinggi
		b. Kebisingan alat gerinda (tidak memakai <i>earphone</i>)	b. Kenyamanan pekerja terganggu, hilangnya konsentrasi, gangguan pendengaran	b. material	5	1	5	tinggi

		c. Tersandung kabel yang berserakan	c. Terjatuh, luka ringan	c. sikap kerja	4	1	4	sedang
		d. Debu ban masuk ke mata (tidak memakai <i>safety glasses</i>)	d. Iritasi mata, gangguan penglihatan, pekerjaan tertunda/gagal	d. material	5	1	5	tinggi
		e. Debu hasil parutan ban terhirup pekerja akibat tidak menggunakan masker	e. Gangguan pernafasan, pekerja tidak nyaman	e. material	5	1	5	tinggi
4.	Proses pengeleman	a. Tangan gatal dan panas (ruam merah)	a. Luka ringan, pekerjaan tertunda dan kenyamanan terganggu	a. lem	5	1	5	tinggi
		b. Kulit telapak tangan mengelupas (tidak menggunakan <i>safety gloves</i>)	b. Luka ringan, luka berat, kenyamanan terganggu	b. lem	3	1	3	rendah
		c. Lantai banyak bekas lem dan genangan air menyebabkan terpeleset	c. Kenyamanan terganggu, kaki terkilir	c. sikap kerja	3	2	6	sedang
5.	<i>Skiving</i>	a. Karet ban terpental ke mata (tidak memakai <i>safety glasses</i>)	a. Luka berat, gangguan penglihatan terganggu, pekerjaan tertunda/gagal	a. material	5	2	10	tinggi
		b. Tersandung kabel yang berserakan	b. terkilir/cedera otot, pekerjaan tertunda	b. sikap kerja	3	1	3	rendah
		c. Terhirup debu karet ban (tidak memakai <i>safety mask</i>)	c. gangguan pernafasan	c. material	5	2	10	tinggi
		d. Tangan robek terkena mata gerinda	d. luka berat, luka robek, alat rusak	d. material	3	3	9	tinggi
		e. Mata gerinda terpental terkena pekerja	e. luka berat, luka robek, pekerjaan tertunda/gagal	e. kelalaian manusia	2	4	8	tinggi
6.	<i>Building</i>	a. Tangan kotor,terluka dan menghirup langsung zat kimia pada lem (tidak memakai APD masker dan sarung tangan)	a. luka ringan, gangguan pernafasan	a. material	5	1	5	tinggi
7.	<i>Enveloping</i>	a. Tangan terkilir akibat angkat dan angkut secara manual	a. cedera otot, kesleo	a. sikap kerja	4	1	4	sedang
		b. Jari terjepit klip (tidak menggunakan <i>safety gloves</i>)	b. luka ringan, pekerjaan	b. sikap kerja	4	1	4	sedang

			tertunda					
		c. Ban meletus karena tekanan angin berlebih	c. luka berat, patah tulang/cacat	c. kelalaian manusia, material	2	4	8	tinggi
8.	<i>Curing</i>	a. Menghirup langsung uap panas	a. gangguan pernafasan	a. material	5	1	5	tinggi
		b. Tangan melepuh terkena panas	b. luka bakar	b. material	5	1	5	tinggi
		c. Bau zat penyusun ban terhirup membuat sesak (tidak memakai <i>safety mask</i>)	c. gangguan pernafasan, konsentrasi berkurang	c. material	5	2	10	tinggi
		d. Suhu ruangan panas dan tidak ada sirkulasi udara	d. kehilangan konsentrasi, pekerjaan tertunda	d. lingkungan	5	1	5	tinggi
9.	<i>Final inspection</i>	a. Tangan mengelupas terkena semir ban yang panas	a. luka bakar	a. sikap kerja	4	2	8	tinggi
		b. Tangan robek terkena benda tajam	b. luka robek/tersayat	b. material	4	2	8	tinggi

Kemudian dari hasil penilaian risiko tabel diatas dapat dibedakan berdasarkan ranking level resikonya seperti dibawah ini.

Tabel 4. 6 Temuan Hazard level Risiko Tinggi

No	Proses	Temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard	L*	C*	R*	Risk Level
1.	Memasukkan kayu bakar ke ruang bakar untuk bahan bakar utama	Tangan melepuh terkena panas	luka bakar	uap panas, api	4	2	8	tinggi
		Kulit wajah terkelupas terkena uap panas	luka bakar ringan	uap panas, api	4	2	8	tinggi
		Abu kayu sisa pembakaran terhirup akibat tidak memakai masker <i>safety</i>	Gangguan pernafasan	abu sisa pembakaran	5	1	5	tinggi
2.	Penghalusan dasar	Tangan robek terkena mesin	Luka ringan, luka berat, pekerjaan tertunda	material	4	3	12	tinggi

	(<i>Buffing</i>)	parut						
		Kebisingan alat gerinda (tidak memakai <i>earphone</i>)	Kenyamanan pekerja terganggu, hilangnya konsentrasi, gangguan pendengaran	material	5	1	5	tinggi
		Debu ban masuk ke mata (tidak memakai <i>safety glasses</i>)	Iritasi mata, gangguan penglihatan, pekerjaan tertunda/gagal	material	5	1	5	tinggi
		Debu hasil parutan ban terhirup pekerja akibat tidak menggunakan masker	Gangguan pernafasan, pekerja tidak nyaman	material	5	1	5	tinggi
3.	Proses pengeleman	Tangan gatal dan panas (ruam merah)	Luka ringan, pekerjaan tertunda dan kenyamanan terganggu	Lem	5	1	5	tinggi
4.	<i>Skiving</i>	Karet ban terpental ke mata (tidak memakai <i>safety glasses</i>)	Luka berat, penglihatan terganggu, pekerjaan tertunda/gagal	material	5	2	10	tinggi
		Terhirup debu karet ban (tidak memakai <i>safety mask</i>)	gangguan pernafasan	material	5	2	10	tinggi
		Tangan robek terkena mata gerinda	luka berat, luka robek, alat rusak	material	3	3	9	tinggi
		Mata gerinda terpental terkena pekerja	luka berat, luka robek, pekerjaan tertunda/gagal	kelalaian manusia	2	4	8	tinggi
5.	<i>Building</i>	Tangan kotor,terluka dan menghirup	luka ringan, gangguan pernafasan	material	5	1	5	tinggi

		langsung zat kimia pada lem (tidak memakai APD masker dan sarung tangan)						
6.	<i>Enveloping</i>	Ban meletus karena tekanan angin berlebih	luka berat, patah tulang/cacat	kelalaian manusia, material	2	4	8	tinggi
7.	<i>Curing</i>	Menghirup langsung uap panas	gangguan pernafasan	material	5	1	5	tinggi
		Tangan melepuh terkena panas	luka bakar	material	5	1	5	tinggi
		Bau zat penyusun ban terhirup membuat sesak (tidak memakai <i>safety mask</i>)	gangguan pernafasan, konsentrasi berkurang	material	5	2	10	tinggi
		Suhu ruangan panas dan tidak ada sirkulasi udara	kehilangan konsentrasi, pekerjaan tertunda	lingkungan	5	1	5	tinggi
8.	<i>Final inspection</i>	Tangan mengelupas terkena semir ban yang panas	luka bakar	sikap kerja	4	2	8	tinggi
		Tangan robek terkena benda tajam	luka robek/tersayat	material	4	2	8	tinggi

Tabel 4. 7 Temuan *Hazard* level Risiko Sedang

No	Proses	Temuan <i>Hazard</i>	Risiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	R*	<i>Risk Level</i>
1.	Penghalusan dasar (<i>Buffing</i>)	Tersandung kabel yang berserakan	Terjatuh, luka ringan	sikap kerja	4	1	4	sedang

2.	Proses pengeleman	Lantai banyak bekas lem dan genangan air menyebabkan terpeleset	Kenyamanan terganggu, kaki terkilir	sikap kerja	3	2	6	sedang
3.	<i>Enveloping</i>	Tangan terkilir akibat angkat dan angkut secara manual	cedera otot, kesleo	sikap kerja	4	1	4	sedang
		Jari terjepit klip (tidak menggunakan <i>safety gloves</i>)	luka ringan, pekerjaan tertunda	sikap kerja	4	1	4	sedang

Tabel 4. 8 Temuan *Hazard* level Risiko Rendah

No	Proses	Temuan <i>Hazard</i>	Risiko	Sumber <i>Hazard</i>	L*	C*	R*	<i>Risk level</i>
1.	<i>Initial inspection</i>	Ban roboh tertimpa pekerja akibat penataan yang terlalu tinggi, kurangnya perhatian untuk mengamankan agar tidak roboh	Memar, luka-luka, pekerjaan tertunda	sikap kerja	3	1	3	rendah
2.	Proses pengeleman	Kulit telapak tangan mengelupas (tidak menggunakan <i>safety gloves</i>)	Luka ringan, luka berat, kenyamanan terganggu	Lem	3	1	3	rendah
3.	<i>Skiving</i>	Tersandung kabel yang berserakan	terkilir/cedera otot, pekerjaan tertunda	sikap kerja	3	1	3	rendah

4.3 Hasil Pembahasan

4.3.1 Analisa Penilaian Risiko

Berdasarkan *HAZOP worksheet* pada tabel 4.6 diatas, terdapat beberapa *hazard* atau bahaya yang dikategorikan pada risiko level tinggi, antara lain yaitu:

1. Saat proses memasukkan kayu bakar untuk bahan bakar utama mesin *curing* terdapat *hazard* yaitu tangan melepuh, kulit wajah terkelupas terkena uap panas saat memasukkan kayu ke ruang bakar dan abu kayu sisa pembakaran terhirup yang menyebabkan risiko luka bakar dan gangguan pernafasan. Sumber *hazard* berasal dari uap panas, api dan abu sisa pembakaran.
2. Saat proses *buffing* sumber *hazard* yang berasal dari material yaitu tangan robek terkena mesin parut, kebisingan pada alat, debu hasil parutan ban masuk ke mata dan terhirup menyebabkan risiko luka ringan/luka berat bagi pekerja, kenyamanan pekerja terganggu, hilangnya konsentrasi, gangguan pendengaran, iritasi mata dan gangguan pernafasan dapat membuat pekerjaan tertunda dan gagal produksi.
3. Sumber *hazard* yang ditemukan saat proses pengeleman yaitu lem kering dan lem basah yang digunakan untuk pembuatan ban vulkanisir menyebabkan risiko luka ringan karena sentuhan langsung menyebabkan tangan gatal dan adanya ruam merah.
4. Pada saat proses *skiving* terdapat sumber *hazard* yang disebabkan oleh material dan kelalaian manusia yaitu tangan robek terkena mata gerinda dan mata gerinda terpentol terkena pekerja lain risiko yang terjadi luka berat, alat yang digunakan (gerinda) rusak karena terpentol/jatuh dan dapat menyebabkan gagal produksi karena luka serius yang didapat pekerja.
5. Pada proses *building* dapat ditemukan sumber *hazard* dari material lalu temuan *hazard* berupa luka ringan karena sentuhan langsung saat pemasangan lapisan ban yang baru dan menghirup langsung bau kimia pada lem, risiko yang didapat adalah gangguan pernafasan dalam jangka panjang dan luka ringan.

6. Pada proses *enveloping* dapat ditemukan sumber *hazard* dari kelalaian manusia yang berasal dari pekerja bagian produksi berupa ban meletus karena tekanan angin yang berlebih, dikarenakan saat mengisi tekanan angin pekerja melakukan pekerjaan lain tanpa mengecek tekanan pada ban, risiko yang didapat sangat fatal yaitu patah tulang dan parahnya cacat permanen.
7. Sumber *hazard* yang ditemukan saat proses *curing* terletak pada lingkungan kerja dan material, temuan risiko saat proses ini adalah menghirup langsung uap panas, tangan melepuh dan suhu ruangan yang panas tidak adanya sirkulasi udara risiko yang didapat yaitu adanya gangguan pernafasan, luka bakar dan berkurangnya konsentrasi saat bekerja.
8. Pada proses *final inspection* dapat ditemukan *hazard* yaitu tangan terluka karena semir ban yang panas dan tangan tersayat benda tajam saat melepas bekas lem yang masih menempel dan tidak rata risiko yang terjadi yaitu luka bakar dan robek pada telapak tangan, pada bagian ini *hazard* bersumber pada material dan sikap kerja.

Selanjutnya berdasarkan *HAZOP worksheet* pada tabel 4.7 diatas, terdapat beberapa *hazard* atau bahaya yang dikategorikan pada risiko sedang, antara lain yaitu:

1. Pada proses *buffing* dapat ditemukan *hazard* berupa tersandung kabel dari mesin-mesin yang berserakan risiko yang terjadi yaitu pekerja terjatuh dan mengalami luka ringan yang disebabkan oleh sumber *hazard* sikap kerja para pekerja.
2. Pada proses pengeleman *hazard* yang ditemukan pada lantai terdapat banyak bekas lem dan genangan air risiko yang terjadi yaitu kenyamanan pekerja terganggu dan kaki terkilir yang disebabkan dengan sumber *hazard* sikap kerja para pekerja.
3. Pada proses *enveloping* dapat ditemukan *hazard* berupa tangan yang terkilir dikarenakan angkat angkut secara manual dan jari terjepit klip pada velg khusus. Risiko yang terjadi cedera otot, terkilir, luka ringan pada

jari/telapak tangan dan pekerjaan tertunda sumber *hazard* karena sikap kerja para pekerja dan material.

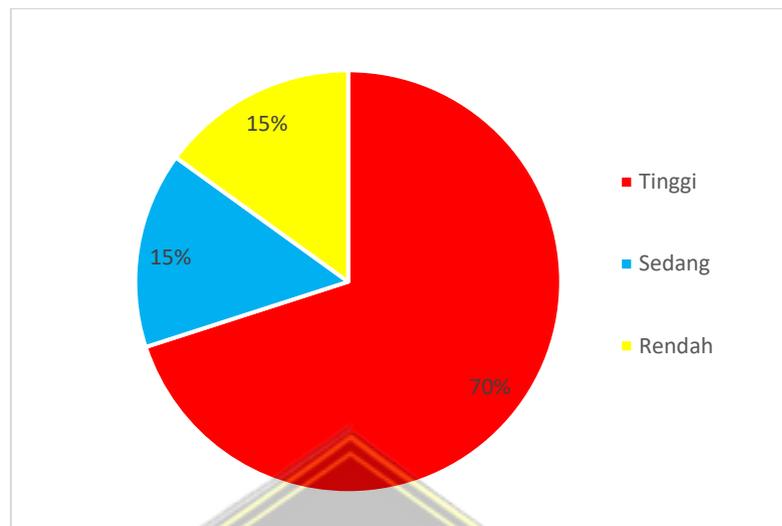
Selanjutnya berdasarkan *HAZOP worksheet* pada tabel 4.8 diatas, terdapat beberapa *hazard* atau bahaya yang dikategorikan pada risiko rendah, antara lain yaitu:

1. Ban yang sudah selesai divulkanisir dan lolos tahap *final inspection* lalu akan dikirim ke pembeli menggunakan truk atau kendaraan *double cabin*, temuan *hazard* atau bahayanya yaitu ketika menaikan dan menurunkan ke truk, karena penataan ban berlebihan sehingga dapat menimpa pekerja yang berada dibawah yang berisiko pekerja mengalami memar, luka, dan pekerjaan tertunda, hal ini terjadi karena sikap kerja yang lalai.
2. Pada proses pengeleman dapat ditemukan *hazard* yang berupa kulit pada telapak tangan terkelupas karena bersentuhan secara langsung dengan lem yang berisiko luka ringan dan pekerjaan tertunda yang disebabkan oleh material (lem).
3. Pada proses *skiving* ditemukan *hazard* atau bahaya berupa pekerja tersandung kabel dari alat-alat gerinda yang berserakan yang berisiko membuat pekerja terjatuh dan akibatnya pekerja mengalami cedera otot dan pekerjaan tertunda. Hal ini dapat terjadi karena sikap kerja yang lalai.

Analisa dilakukan dengan mempertimangkan *likelihood* (kemungkinan terjadinya risiko kecelakaan kerja) dan *consequences* (tingkat keparahan) dan hasilnya dapat dilihat sebagai berikut: Terdapat 20 temuan bahaya dengan level risiko nilai tinggi, 4 bahaya dengan level risiko nilai sedang dan 4 dengan level risiko nilai rendah.

Hasil perhitungan tersebut kemudian dihitung menggunakan persentase dan didapatkan hasil seperti berikut:

- a. Tinggi = 20 risiko / 28 x 100% = 70%
- b. Sedang = 4 risiko / 28 x 100% = 15%
- c. Rendah = 4 risiko / 28 x 100% = 15%



Gambar 4. 10 Presentase *risk level*

4.3.2 Analisa Pengendalian Risiko

Dari hasil analisa potensi bahaya pada proses produksi ban vulkanisir ditemukan 70% bahaya dengan level risiko tinggi. Tindakan pengendalian risiko bahaya tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* tangan melepuh, kulit wajah terkelupas terkena uap panas saat memasukkan kayu ke ruang bakar dan abu kayu sisa pembakaran terhirup tindakan pengendaliannya adalah dengan cara pekerja memakai APD (alat pelindung diri) yang sesuai contohnya masker *safety*, *safety gloves* dan melakukan *medical check up* terhadap pekerja untuk mengetahui secara dini apabila ada penyakit yang berhubungan dengan gangguan pernafasan.
2. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* tangan robek terkena mesin parut, kebisingan pada alat, debu hasil parutan ban masuk ke mata dan terhirup tindakan pengendaliannya adalah menggunakan APD yang tepat contohnya sarung tangan (*grinding gloves*) untuk menghindari tangan robek saat menggerinda, *ear plug* untuk mencegah gangguan pendengaran karena tingkat kebisingan pada mesin gerinda adalah 95,6 dB sedangkan batas aman untuk pendengaran manusia adalah 80dB dan juga penggunaan *safety googles* dan *safety mask* untuk pencegahan debu ban

terhirup dan pantulan karet ban terkena mata.

3. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* lem menempel pada telapak tangan dan menyebabkan luka ringan dan ruam merah dikarenakan pekerja bersentuhan langsung dengan bahan tersebut tindakan pengendalian yang tepat yaitu pekerja diwajibkan menggunakan sarung tangan saat mulai produksi supaya tidak menghambat produksi dan meningkatkan kenyamanan saat bekerja.
4. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* tangan robek terkena mata gerinda dan mata gerinda terpental terkena pekerja lain yang menyebabkan luka berat dan merusak alat gerinda karena terpental atau terjatuh oleh karena itu tindakan pengendaliannya adalah penggunaan APD yang sesuai SOP seharusnya dan serta memberikan sanksi yang tegas apabila terdapat pekerja yang tidak menggunakan APD dengan benar, lalu dikarenakan perusahaan menerapkan sistem upah borongan terkadang para pekerja terlalu memaksakan pekerjaan walaupun sudah lelah dan berakibat fatal maka dari itu pekerja yang sudah lelah diharuskan beristirahat supaya kembali fokus dan tidak lalai dalam bekerja khususnya saat menggunakan alat yang bisa mencelakakan diri sendiri maupun orang lain (gerinda tangan) dan pastikan untuk selalu mengecek kunci mata gerinda supaya tidak terlepas.
5. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* sentuhan langsung saat pemasangan lapisan ban yang baru dan menghirup langsung bau kimia pada lem, risiko yang didapat adalah gangguan pernafasan dalam jangka panjang dan luka ringan tindakan pengendalian yang tepat dengan cara menyediakan masker bagi pekerja dan sarung tangan supaya tubuh tidak berdampak langsung pada bahan-bahan yang digunakan dan melakukan *medical check up* terhadap pekerja sehingga dapat mengetahui secara dini apabila ada penyakit yang berhubungan dengan gangguan pernafasan.
6. Pada proses bagian *enveloping* dapat ditemukan sumber *hazard* dari kelalaian manusia yang berasal dari pekerja berupa ban meletus karena

tekanan angin yang berlebih, dikarenakan saat mengisi tekanan angin pekerja melakukan pekerjaan lain tanpa mengecek tekanan pada ban, tindakan pengendalian yang tepat yaitu pekerja seharusnya fokus pada satu bagian pekerjaan dan tidak melakukan pekerjaan lain sebelum pekerjaan tersebut benar-benar selesai. Demi mencegah hal seperti itu terjadi lagi saat mengisi tekanan angin pekerja tetap mengawasi sampai tekanan pada ban sudah sesuai yang seharusnya.

7. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* suhu ruangan yang panas tidak adanya sirkulasi udara risiko yang didapat yaitu adanya gangguan pernafasan dan berkurangnya konsentrasi saat bekerja, tindakan pengendalian yang tepat yaitu instalasi *exhaust roof blower ventilator* untuk menjaga sirkulasi udara karena proses produksi dilakukan didalam ruangan dan udara didalam ruangan sangat tidak nyaman karena debu dari karet ban, asap dari mesin *buffing* dan panasnya kota Semarang pada siang hari membuat ruang produksi kekurangan udara bersih dan panas oleh karena itu kenyamanan pekerja dan konsentrasi berkurang.
8. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* tangan terluka karena semir ban yang panas dan tangan tersayat benda tajam saat melepas bekas lem yang masih menempel dan tidak rata tindakan pengendalian yang tepat yaitu pekerja menggunakan sarung tangan *safety* agar tidak menghambat pekerjaan dikarenakan tangan terluka.

Dari hasil analisa potensi bahaya pada proses produksi ban vulkanisir ditemukan 15% bahaya dengan level risiko sedang. Tindakan pengendalian risiko bahaya tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pada proses produksi ban vulkanisir dapat ditemukan *hazard* berupa tersandung kabel dari mesin-mesin yang berserakan, tindakan pengendalian yang tepat yaitu mengelompokkan kabel pada satu tempat dan menyingkirkan dan merapikan kabel yang sudah tidak terpakai, karena kebiasaan pekerja terutama kabel pada mesin gerinda tetap terpasang dan

berserakan meskipun sudah tidak digunakan.

2. Pada proses produksi ban vulkanisir dapat ditemukan *hazard* atau bahaya berupa lantai terdapat banyak bekas lem dan genangan air yang menyebabkan yaitu kenyamanan pekerja terganggu dan kaki terkilir tindakan pengendaliannya adalah adanya penerapan 5R Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin pada setiap ruang kerja, lalu selanjutnya mengidentifikasi darimana sumber air dan membuat saluran air yang benar serta menambah lahan penyerapan air.
3. Pada proses produksi ban vulkanisir dapat ditemukan *hazard* atau bahaya cidera otot dikarenakan angkat angkut secara manual dan jari terjepit klip pada velg khusus tindakan pengendaliannya menggunakan APD *safety gloves* serta pekerja harus fokus dalam melakukan pekerjaan dan pemberian arahan untuk melakukan teknik manual *handling* dengan benar agar tidak terjadi cidera otot contohnya tekuk lutut, posisikan tubuh untuk berjongkok dan jaga kestabilan tubuh saat bergerak serta pastikan kepala tetap tegak dan pandangan kedepan.

Dari hasil analisa potensi bahaya pada proses produksi ban vulkanisir ditemukan 15% bahaya dengan level risiko rendah. Tindakan pengendalian risiko bahaya tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* penataan ban berlebihan sehingga dapat menimpa pekerja tindakan pengendaliannya adalah memberikan SOP pada pekerjaan dan pekerja harus perlu fokus dalam menjalankan pekerjaan.
2. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* berupa kulit pada telapak tangan terkelupas karena bersentuhan secara langsung dengan lem tindakan pengendalian yang tepat yaitu penggunaan APD *safety gloves* dan memberi SOP pada pekerjaan.
3. Pada proses produksi ban vulkanisir terdapat bahaya / *hazard* pekerja tersandung kabe 1 dari alat-alat gerinda yang berserakan yang berisiko

membuat pekerja terjatuh dan akibatnya pekerja mengalami cedera otot dan pekerjaan tertunda tindakan pengendaliannya yaitu mengelompokkan kabel pada satu tempat dan menyingkirkan dan merapikan kabel yang sudah tidak terpakai lalu adanya penerapan 5R Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin pada setiap ruang kerja.

4.4 Analisa Rekomendasi

1. Membentuk tim K3: Pilih beberapa orang yang tertarik dan memiliki pengetahuan tentang K3 untuk membentuk tim K3 di perusahaan Anda. Mereka akan menjadi ujung tombak implementasi kebijakan dan praktik K3 di tempat kerja.
2. Pelatihan K3: Pastikan anggota tim K3 dan seluruh karyawan mendapatkan pelatihan K3 yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Ini akan membantu meningkatkan kesadaran akan pentingnya K3 dan mengajarkan teknik-teknik pencegahan kecelakaan dan penyakit.
3. Peninjauan Risiko: Lakukan peninjauan risiko terhadap setiap bagian di perusahaan Anda. Identifikasi potensi bahaya dan buat langkah-langkah untuk menghilangkan atau mengurangi risiko tersebut.
4. Rencana Kegawatdaruratan: Buat rencana kegawatdaruratan yang jelas dan mudah diakses oleh seluruh karyawan. Rencana ini harus mencakup prosedur evakuasi, nomor darurat, dan langkah-langkah lain yang perlu diambil dalam situasi darurat.
5. Promosikan Budaya K3: Buat budaya di tempat kerja di mana keselamatan adalah prioritas. Promosikan kegiatan K3 yang menyenangkan seperti lomba keselamatan atau penghargaan bagi karyawan yang patuh terhadap aturan K3.

4.5 Pembuktian Hipotesa

Peneliti menduga bahwa masalah yang ada pada proses produksi ban vulkanisir pada PT. Roda Emas Jaya memiliki risiko bahaya yang tinggi. Setelah dilakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko didapatkan hasil 70% bahaya dengan level risiko tinggi, dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)* dapat menyelesaikan permasalahan yang ada dengan hasil berupa usulan penggunaan APD yang sesuai dan bekerja dengan fokus dan tindakan perbaikan berupa instalasi *exhaust roof blower ventilator* dan menambah lahan untuk resapan air. Maka dapat dikatakan bahwa pembuktian hipotesa diterima.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan yang telah penulis lakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisa identifikasi bahaya proses produksi ban vulkanisir pada PT. Roda Emas Jaya didapatkan temuan *hazard* atau bahaya dengan hasil persentasi sebanyak 70% bahaya dengan level risiko tinggi, 15% bahaya dengan level risiko sedang, dan terdapat 15% bahaya dengan level risiko rendah.
2. Sumber *hazard* atau bahaya pada risiko level tinggi berasal dari material, lingkungan, kelalaian manusia, sikap kerja, uap panas dan abu sisa pembakaran.
3. Bahaya atau *hazard* dengan kategori level risiko tinggi ditemukan pada saat proses produksi buffing, proses pengeleman, skiving, building, enveloping, curing dan saat proses pembakaran bahan *utama* untuk mesin curing.
4. Tindakan pengendalian dari bahaya dengan kategori level risiko tinggi yang ditemukan adalah dengan cara melengkapi APD sesuai SOP yang seharusnya yaitu *safety mask, safety gloves, grinding gloves, safety goggles, ear plug*, melakukan *medical check up* kepada pekerja, instalasi *exhaust roof blower ventilator* dan memberi sanksi yang tegas kepada pekerja yang tidak menggunakan APD dengan benar.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan maka peneliti memiliki saran atau perbaikan untuk mengurangi bahaya pada proses produksi ban vulkanisir pada PT. Roda Emas Jaya sebagai berikut:

1. Pekerja pada bagian produksi PT. Roda Emas Jaya harus lebih hati-hati dan fokus saat melakukan pekerjaan.
2. Perusahaan lebih memperhatikan prosedur penerapan keselamatan dan

kesehatan kerja (K3) dan memberikan pengertian secara kontinyu kepada pekerja agar mereka mentaati penggunaan alat pelindung diri (APD) guna keselamatan kerja.

3. Perusahaan membentuk departemen yang menangani masalah tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dan melakukan pelatihan kepada pekerja untuk memberikan pengetahuan mengenai bahaya-bahaya yang dapat terjadi dari pekerjaan yang mereka lakukan dan pentingnya melindungi diri.



DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C., Tambunan, W., & Gunawan, S. (2019). Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard and Operability Study (Hazop). *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics ISSN: 2527-6212, Vol. 4 No. 2 , Pp. 61-70* © 2019, 4(2), 61.
<https://doi.org/10.33021/jmem.v4i2.825>
- Christina, W. Y., Ludfi, D., & Thoyib, A. (2012). Pengaruh Budaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(1), 83–95.
- Fathimahhayati, L. D., Wardana, M. R., & Gumilar, N. A. (2019). Analisis Risiko K3 Dengan Metode HIRARC Pada Industri Tahu Dan Tempe Kelurahan Selili, Samarinda. *Jurnal Rekavasi*, 7(1), 62–70.
- Febrianti, A. A., Sinthari, Y., Priyatno, Susanto, D., Maryati, B., & Ulfah, M. (2021). Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dalam Manajemen Alat Perlindungan Diri (APD). *Jurnal Abdi Masyarakat*, 2(2), 68–75.
- Fuentes-Bargues, J. L., González-Cruz, M. C., González-Gaya, C., & Baixauli-Pérez, M. P. (2017). Risk analysis of a fuel storage terminal using HAZOP and FTA. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph14070705>
- Hadiguna, R. A. (2009). *Model Persediaan Minyak Sawit Kasar*. 11(2), 111–121.
- Hidayat, A. F., & Purnamawati, E. (2021). Identifikasi dan Analisis Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT Loka Refractories Wira Jatim dengan Metode Hazard dnd Operability Study (HAZOP). *Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi Vol. 02, No. 05, Tahun 2021*, 2(5), 13–24. <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i5.300>
- Mariawati, A. S., Herlina, L., & Umyati, A. (2021). Analysis of Potential Risk Hazard with The HIRA and HAZOP Approach (Case Study : Laboratory of Engineering Faculty , Universitas Sultan Ageng Tirtayasa). *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(10), 28–35.

- Mochamad, S. (2020). ANALISA RISIKO K3 PADA OPERATOR ROLLING MILL DENGAN PENDEKATAN HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) (study kasus di PT. XYZ). *Journal Of Industrial And Systems Optimization*, 3(2), 63–70. <https://doi.org/10.51804/jiso.v3i2.63-70>
- Nur, M. (2018). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) Di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 4(2), 133. <https://doi.org/10.24014/jti.v4i2.6627>
- Rahayuningsih, S. (n.d.). Identifikasi Penerapan Dan Pemahaman Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Metode Hazard And Operability Study (Hazop) Pada UMKM Eka Jaya. *JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri 2019, Vol.2, No.1, Hal 24-32*. <https://doi.org/10.30737/jatiunik.v2i1.274>
- Riandini, A. H., Sagaf, M., & Syakhroni, A. (2023). Penerapan Majemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Hiradc Pada Pltgu Tambak Lorok Semarang. *Jurnal Disprotek*, 14(1), 11–18. <https://doi.org/10.34001/jdpt.v14i1.3657>
- Sarifaturrohmah, Wahyani, W., & Cahyono, B. (2018). Analisis Kecelakaan Kerja pada Departemen Spinning dengan menggunakan Metode Hazard Identification abd Risk Assesment (Studi kasus pada PT Lotus Indah Textile Industries Nganjuk). *Cyber Technic*, 12(2), 38–47.
- Suhardi, B., Laksono, P. W., Ayu, V. E. A., Mohd.Rohani, J., & Ching, T. S. (2018). Analysis of the potential Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) and Hazard Operability Study (HAZOP): Case study. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(3), 1–7. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.24.17290>
- Sukendar, I., Syakhroni, A., & Senja, M. (2021). JURNAL USULAN PENERAPAN MANAJEMEN RESIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE MULTI ATTRIBUTE FAILURE MODE ANALYSIS (MAFMA) (Studi Kasus : PT . Semen Gresik Tbk Pabrik Rembang). *Jurnal DINAMIKA TEKNIK*, 12(2), 1–9.