ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA RUANG PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)

(Studi Kasus: CV. *Vintage and Recycle Iron*)

TUGAS AKHIR

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

Nama : Farhan Hafizh Idris

No. Mahasiswa : 19522255

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 26 Januari 2026



(Farhan Hafizh Idris)

19522255

SURAT BUKTI PENELITIAN

CV. T VINTAGE AND RECYCLE
JL. RAYA KASONGAN NO.19A KASIHAN, BANTUL YOGYAKARTA, INDONESIA
PHONE NUMBER : +62 812 2761 9793 - +62 852 9258 9193.
E-MAIL : tvintagerecycle@gmail.com

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Margareta Destya

Jabatan : Manager Workshop

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang beridentitas :

Nama : Farhan Hafizh Idris

NIM : 19522255

Program Studi : Teknik Industri

Telah selesai melakukan penelitian dan pengambilan data penelitian di CV T Vintage and Recycled Iron dalam ranka Tugas Akhir Penelitian.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sepenuhnya.

Bantul, 2 Februari 2025

Margareta Destya

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA RUANG PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)

(Studi Kasus: CV. *Vintage and Recycle Iron*)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Farhan Hafizh Idris
No. Mahasiswa : 19522255

Yogyakarta, 26 Januari 2025

Dosen Pembimbing



(Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA RUANG PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)

(Studi Kasus: CV. *Vintage and Recycle Iron*)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Farhan Hafizh Idris

No. Mahasiswa : 19522255

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 12 - 02 – 2026

Tim Penguji

Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng.	
Ketua	
Chancard Basumerda, S.T., M.Sc .	
Anggota I	
Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.	
Anggota II	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

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

015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam yang telah menciptakan dunia dan seisinya serta memberikan nikmat iman dan islam serta rahmat, hidayah, dan inayahnya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada kedua orang tua dan saudara tercinta penulis yang tidak ada hentinya memberikan doa, dukungan, serta motivasi yang berharga bagi perjalanan kehidupan penulis serta diri penulis sendiri yang berhasil melewati seluruh rintangan sampai titik ini.

MOTTO

“Tuhanmu tidak meninggalkan engkau dan tidak pula membencimu.”
-Q.S Ad-Dhuha: 3

“Jihad paling besar Adalah memerangi diri sendiri, melawan setan dalam dirimu”
-Nabi Muhammad SAW

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah Bersama orang-orang yang sabar.”
-Q.S Al-Baqarah: 153

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrahim,

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahi robbil 'Alamin Assholatu Wassalamu Ala Asyrofil Ambiya Wal Mursalin, Wa 'Ala Wasohbihi Ajmain Amma Ba'du,

Segala puji dan syukur kita panjatkan atas kehadirat Allah SWT yang telah senantiasa memberikan rahmat dan karunia yang diberikan oleh-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Analisis risiko kecelakaan kerja pada ruang produksi menggunakan metode *Job Safety Analisis* (JSA) *Dan Fault Tree Analisis* (FTA) (Studi Kasus: CV. *Vintage and Recycle Iron*)**" sesuai dengan tenggat waktu yang telah diberikan meskipun terdapat beberapa hambatan yang terjadi selama penulisan. Namun, tanpa pertolongan-Nya penulis tidak dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

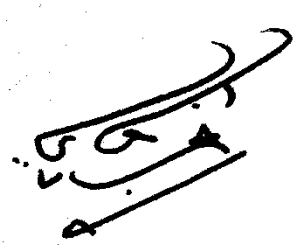
Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah bersedia membantu penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Budi Santosa dan Lina Herlina yang telah menjadi sosok paling berpengaruh dalam hidup penulis yang selalu memberikan doa, nasehat, motivasi, dukungan, kasih sayang, perhatian dan cinta yang tak terhingga kepada penulis dalam menempuh pendidikan.
2. Saudara kandung penulis Aisyah Shabrina Nadia Fatimah dan Muhammad Rafie Kamal yang selalu memberikan dukungan untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dan juga selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia memberikan bimbingan, ilmu, waktu, nasehat serta motivasi kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas

Islam Indonesia.

5. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Industri 2019 atas segala bantuan dan kerjasamanya serta semangat dalam masa perkuliahan.
6. Kepada teman-teman dekat penulis yang tidak pernah berhenti menemani hari-hari penulis dan berjuang bersama dalam menjalani masa perkuliahan.
7. Jodoh penulis kelak kamu adalah salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun saat ini penulis tidak mengetahui keberadaanmu entah di bumi bagian mana dan menggenggam tangan siapa. Seperti kata Bj Habibie "Kalau memang dia dilahirkan untuk saya, kamu jungkir balik pun saya yang dapat."
8. Seluruh pihak lain yang tidak dapat dituliskan satu-persatu yang dengan sukarela membantu ikut berperan dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir.

Yogyakarta, 26 – 01 – 2026



Farhan Hafizh Idris

NIM 19522255

ABSTRAK

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) meruapakan suatu pemikiran dan strategi untuk menjamin keselamatan dan keutuhan jasmani dan rohani tenaga kerja . penelitian ini dilakukan pada ruang produksi CV Vintage and Recycle Iron. Perusahaan ini bergerak pada bidang daur ulang drum oli bekas. Dalam proses pengerjaan daur ulang, terdapat 4 alur proses produksi, diantaranya yaitu, area Pembahanan, area Produksi Manual, area *Computer Numerical Control* (CNC) dan area *Finishing.* Dalam proses produksi, di CV Vintage and Recycle Iron menggunakan lata bantu berupa mesin berat seperti mesin CNC dan mesin press dan mesin ringan seperti gerinda dan mesin las. Mesin yang dipakai untuk proses produksi melibatkan ma nusia yang mengontrol dan mengoperasikannya sehingga kegiatan-kegiatan di ruang produksi mempunyai risiko bahaya yang membahayakan bagi tenaga pekerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sumber – sumber yang cenderung memiliki potensi kecelakaan kerja yang sering terjadi di area proses produksi menggunakan metodde *Job Safety Analysis* (JSE) dan memberikan rekomendasi penanganan kecelakaan kerja dengan mencari sumber akar dari kecelakaan yang sering terjadi di setiap area produksi menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil dari penelitian ini didapatkan temuan potensi baha6ya dengan total jumlah 10 kecelakaan kerja denan g berbagai kategori, yaitu dengan kategori sering sebesar 3 prosess produksi, dengan kategori jarang terjadi sebesar 4 proses produksi dan kategori tidak pernah terjadi sebesar 2 porses produksi. Analisis FTA dilakukan pada area yang mempunyai jumlah kejadian yang peling sering terjadi yang ditemukan, yaitu pada area Pembahanan, Produksi Manual dan *Computer Numerical Control* (CNC). Dengan adanya rekomendasi pengendalian kecelakaan kerja akan membantu perusahaan meningkatkanb keselamatan dan Kesehatan serta meningkatkan produktivitas para pekerja.

Kata Kunci : JSA, FTA, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ii
SURAT BUKTI PENELITIAN iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI v
HALAMAN PERSEMBAHAN 6
MOTTO 7
KATA PENGANTAR 8
ABSTRAK 10
DAFTAR ISI 11
DAFTAR TABEL 13
DAFTAR GAMBAR 14
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Penelitian 4
1.6 Sistematika Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Kajian Literatur 7
2.1.1 Pengendalian Risiko di Industri Manufaktur 7
2.1.2 Pengendalian risiko menggunakan metode JSA dan FTA 9
2.2 Landasan Teori 12
2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 12
2.2.2 Kecelakaan Kerja 13
2.2.3 Lingkungan Kerja 14
2.2.4 Risiko 14
2.2.5 Job Safety Analysisi (JSA) 15
2.2.6 Fault Tree Analysis (FTA) 16
BAB III METODE PENELITIAN 19
3.1 Objek Penelitian 19
3.2 Subjek Penelitian 19

3.3 Variabel Penelitian 19
3.4 Metode Pengumpulan Data 20
3.5 Metode Analisis Data 20
3.6 Analisis dan Pembahasan 21
3.7 Alur Penelitian 22
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 25
4.1 Latar Belakang perusahaan 25
4.1.1 Proses Produksi 25
4.2 Identifikasi Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja 26
4.2.1. Alur Proses Pekerjaan 26
4.2.2. Job Analysis Worksheet 28
4.3 Diagram Fault Tree Analysis (FTA) 31
4.4 Pengolahan Pengendalian Risiko menggunakan diagram Fault Tree Analysis 31
4.4.1 Area Pembahanan 31
4.4.2 Area Produksi Manual 32
4.4.3 Area CNC (Computer Numerical Control) 33
4.4.4 Rekomendari Pengendalian Risiko 34
BAB V PEMBAHASAN 38
5.1 Identifikasi Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja 38
5.2 Analisa Potensi Bahaya Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) 39
5.3 Usulan Rekomendasi Pengendalian Risiko Menggunakan FTA 42
BAB VI PENUTUP 45
6.1 Kesimpulan 45
6.2 Saran 47
DAFTAR PUSTAKA 48
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kerja 2
Tabel 1. 2 Kajian Induktif 10
Tabel 2. 1 Simbol FTA 17
Tabel 4. 1 *Job Safety Analysis Worksheet* Area Pembahanan 28
Tabel 4. 2 *Job Safety Analysis Worksheet* Area Produksi Manual 29
Tabel 4.3 *Job Safety Analysis Worksheet* Area CNC 30
Tabel 4. 4 *Job Safety Analysis Worksheet* Area *Finishing* 30
Tabel 4.5 Penjelasan *Intermediate Event* dan *Basic Event* 32
Tabel 4. 6 Penjelasan *Intermediate Event* dan *Basic Event* 33
Tabel 4. 7 Penjelasan *Intermediate Event* dan *Basic Event* 34
Tabel 4. 8 Rekomendasi Dari Hasil Pengolahan FTA 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian 22
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi Daur Ulang 26
Gambar 4. 2 Diagram FTA Area Pembahanan 32
Gambar 4. 3 Diagram FTA Area Produksi Manual 33
Gambar 4.4 Diagram FTA Area CNC 34

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecelakaan kerja merupakan masalah serius yang dapat terjadi diberbagai sektor industri, termasuk industri manufaktur. Kecelakaan kerja dapat menyebabkan kerugian finansial, cedera, dan bahkan kematian. Oleh karena itu, analisis risiko kecelakaan kerja sangat penting untuk dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang efektif.

Kecelakaan kerja di Indonesia masih menjadi masalah yang serius. Berdasarkan data Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, jumlah kecelakaan kerja di Indonesia masih cukup tinggi. Pada tahun 2020, tercatat sebanyak 221.740 kasus kecelakaan kerja, dengan 123.040 kasus diantaranya merupakan kecelakaan kerja berat (Kemnaker, 2021). Perusahaan-perusahaan indutri manufaktur seperti besi dan logam memiliki potensi risiko kecelakaan kerja yang tinggi karena proses produksi yang melibatkan bahan-bahan berat, tajam, dan panas (Alisa *et. al*, 2017). Kecelakaan kerja di industri ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kondisi kerja yang tidak aman, peralatan yang tidak terawat, dan kurangnya pelatihan kerja. (Lambot & Uni, 2021). Oleh karena itu perlu penerapan K3 untuk memitigasi risiko kecelakaan kerja yang ada di sector area kerja.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek yang sangat penting dalam industri manufaktur. Menurut Suma'mur (2014), K3 Bertujuan untuk melindungi pekerja dari cedera dan penyakit akibat kerja, serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Implementasi K3 yang efektif dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan kesadaran pekerja tentang keselamatan kerja. Sehingga diharapkan dengan melaksanakan K3 ditempat kerja didalam perusahaan dapat mencapai kondisi *zero accident.* di negara-negara maju, perusahaan berpusat pada kesejahteraan kerja untuk mengurangi dampak destruktif terhadap iklim di sekitar perusahaan, keamaan serta meningkatkan efisiensi perusahaan dimana hal-hal ini secara signifikan dapat mempengaruhi manfaat dan reputasi perusahaan yang sebenarnya. (Saragi & Sinaga, 2021).

CV. *Vintage and Recycle Iron* merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan *furniture,* didirikan oleh James Silalahi sejak tahun 2013. Perusahaan CV. *Vintage and Recycle*

Iron menggunakan bahan logam dari daur ulang drum oli yang diolah. Menjadi *furniture* yang menarik. Bahan baku utama menggunakan logam daur ulang yang dijadikan *furniture.* Selain drum bekas, perusahaan CV. Vintage and Recyle Iron juga menggunakan jeans daur ulang yang dijadika *furniture* yang menarik. bahan utama dari pembuatan *furniture* merupakan limbah yang jarang dimanfaatkan, tapi dengan ide kreatif dari pemiliki CV. *Vintage and Recycle Iron* bahan tersebut diubah menjadi barang dengan nilai jual yang tinggi. Tujuannya pada setiap proses nya untuk memenuhi kepuasan pelanggan, sehingga menghasilkan produk yang berkualitas. Selain itu, proses pembuatan barang yang dilakukan oleh CV.Vintage and Recylce Iron sebagia besar menggunakan mesin dan melibatkan orang-orang dalam mengendalikannya, sehingga kegiatan di ruang produksi mempunyai riisko tinggi bagi para pekerja. Berikut merupakan beberapa kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada perusahaan CV. *Vintage and Recycle Iron* di tahun 2022-2024.

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kerja

Tahun	Jenis Kecelakaan Kerja	Jumlah	Departemen
2022	Tangan terkena percikan api las pada saat *assembling*	5	Produksi
2023	Tergores potongan drum	3	Produksi
2024	Pendenengaran pekerja berkurang dikarenakan kebisingan	2	Produksi
	Mata pekerja terkena cipratan cat pada saat *finishing*	2	Produksi

Tabel 1.1 merupakan sebagian dari data kecelakaan kerja yang ada di CV. *Vintage and Recycle Iron* pada tahun 2022 hingga Tahun 2024. Terdapat 4 kali kecelakaan kerja yang terjadi pada bagian produksi. Keadaaan berbahaya yang ditimbulkan oleh tempat kerja dan aktivitas berbahaya yang mungkin dilakukan oleh pekerja dapat membahayakan kesejahteraan kerja yang perbotensi menyebabkan kecelakaan kerja.

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya dan mengacu pada jurnal *literature review* oleh wahyudi et al., (2023), analisis bahaya terhadap risiko keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) dapat dilakukan dengan berbagai metode *Hazard Analysis*, seperti HIRA, HAZOP, dan HAZID. Penelitian ini menggunakan metode *Job Safety Analysys* (JSA) dan *Fault Tree Analysisi* (FTA) karena metode ini sangat relevan untuk analisis bahaya dan operasional

di ruang produksi. Tujuan penggunakaan metode ini adalah untuk mengidentifikasi risiko yang timbul dari setiap proses pekerjaan dan menentukan pengendalian yang tepat untuk risiko yang ada di perusahaan. Metode *Job safety Analysis* (JSA), seperti yang dikemukakan oleh Goetsch (2019), merupakaan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang menentukan control yang efektif untuk mengurangi atau menghilangkan riisko kecelakaan kerja.

JSA melibatkan beberapa Langkah, yaitu identifikasi pekerjaan yang akan dianalisis, identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan kontrol yang efektif. Setelah mengidentifikasi risiko menggunakan JSA, Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis lebih lanjut menggunakan metode *Fualt Tree Analysisi* (FTA). Menurut Ericson (2016), FTA efektif dalam menentukan penyebab utama kecelakaan dana menemukan inti permasalahan dengan memastikan baha kejadian yang tidak diinginkan tidak berasal dari satu titik kegagalan sata. Dengan demikian, kombinasi metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) diharapkan dapat memberikan hasil yang komprehensif dalam memitigasi risiko Kecelakaan kerja di ruang produksi perusahan CV. *Vintage and Recycle Iron*

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada di CV. *Vintage and Recycle Iron*, dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa kondisi yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Risiko seperti potongan drum, kebisingan dan percikan api dapat membahayakan pekerja jika tidak ditangani dengan baik. Selain itu, prosedur keselamatan yang tidak digunakan secara optimal juga dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Kondisi fisik tempat kerja yang kurang aman juga dapat menyebabkan kecelakaan seperti iritasi kulit akibat percikan api.

Berdasarkan kesimpulan dari permasalahan yang ada maka rumusan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja potensi risiko bahaya yang dapat diidentifikasi pada ruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron*?
2. Apa saja penyebab utama potensi risiko di ruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron* menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA).
3. Bagaimana mitigasi pengendalian risiko menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk aspek keselamatan dan Kesehatan kerja yang teridentifikasi pada ruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi risiko bahaya yang terdapat di CV. *Vintage and Recycle Iron*.
2. Melakukan Analisa terhadap potensi bahaya pada pekerjaan yang sedang dilakukan oleh operator di ruang produksi CV. Vintgae and *Recycle Iron* menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA).
3. Menyususn rekomendasi pengendalian risiko menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja di ruang Produksi CV. *Vintage and Recycle Iron*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

   Penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan di bidang Teknik Industri, khususnya dalam bidang Keselamatan dan Kesahatan Kerja (K3) dalam situasi nyata. Dengan demikian, peneliti dapat memperoleh pengalaman baru yang berharga untuk mengembangan karir.
2. Bagi Perusahaan
   a. Penelitian ini dapat memberikan referensi bagi perusahaan tentang risiko bahaya potensial dilingkungan operasional produksi melalui identifikasi risiko menggunakan metode relevan.
   b. Penelitian ini juga dapat membantu perusahaan dalam mempertimbangkan rekomendasi penanganan risiko bahaya dan solusi Tindakan pengurangan untuk meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan kerja melalui analisis yang sistematis.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada identifikas risiko, penilaian risiko, dan rekomendasi risiko di CV. *Vintage and Recycle Iron*.
2. Lingkup penelitian ini terbatas pada ruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron*.
3. Penelitian ini tidak mambahas tentang kerugian yang mungkin terjadi jika kecelakaan kerja

terjadi diruang produksi, serta tidak menghitung anggaran biaya yang diperlukan untuk mengaplikasikan pengendalian risiko.

4. Penelitian ini wajib mengikuti prosedur dan peraturan yang berlaku di CV. *Vintage and Recycle Iron* untuk memastikan kesesuaian dengan kebijakan perusahaan.

1.6 Sistematika Penelitian

Pada penelitian ini terdapat sistematika penulisan yang tersusun dalam enam tahap, berikut merupakan isi tiap bab:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian yang dilakukan mengenai analisis potensi bahaya yang ada pada ruang produksi perusahaan. Membahas tentang metode yang akan digunakan dalam penelitian yaitu metode JSA dan FTA. Kemudian dilanjutkan rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan Batasan – Batasan dalam penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab ini berisikan landasan – landasan teori dari penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan dalam proses penelitian. Kajian literatur menggunakan dua macam studi pustaka yaitu studi induktif dan deduktif. Kajian induktif diperoleh dari jurnal, proseding, seminar yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan penelitian, batas – batas dan kekurangan penelitian. Sedangkan kajian deduktif merupakan landasan teori yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan masalah penelitian. Dua kajian yang digunakan memiliki kesamaan penelitian dengan peneliti menggunakan metode JSA dan FTA.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan kerangka penelitian dan alur penelitian yang menjelaskan secara urut mengenai garis besar cara pemecahan masalah menggunakan metode yang digunakan dalam penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan pengenalan objek penelitian, tata cara penelitian dan data yang akan diteliti serta cara analisis dan pembahasan yang ada pada bab selanjutnya.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan data yang digunakan selama penelitian baik data primer maupun

data sekunder. Tata cara pengolahan data serta data pengolahan ditampilkan berupa tabel maupun grafik. Hasil dari pengolahan data yang sudah dilakukan akan digunakan sebagai dasar analisis dan pembahasan yang ada pada bab selanjutnya.

BAB V ANALISIS PEMBAHASAN

Bab ini berisikan proses analisis dari bab sebelumnya, yaitu analisis dari pengolahan data kemudian dilanjutkan dengan pembahasan mengenai kesesuaian hasil penelitian dan tujuan penelitian sehingga selanjutnya bisa mendapatkan sebuah hasil kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis dan pembahasan, kemudian dilanjutkan pemberian saran atas pencapaian hasil penelitian dan permasalahan yang ditemukan selama melakukan penelitian serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya agar dapat menjadi acuan dan bahan evaluasi bagi peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSAKA

Daftar pustaka memuat tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet, ataupun sumber-sumber yang lainnya.

LAMPIRAN

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan ataupun ditunjukkan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

2.1.1 Pengendalian Risiko di Industri Manufaktur

Penelitian yang di lakukan oleh Asri Marwa Syabana dan Minto Basuki (2022) betujuan untuk mengetahui tingkat risiko yang mungkin dapat timbul pada proses produksi di PT. Bintang Timur Samudera. Metode yang digunakan untuk menganalisis data dan mendapatkan tingkat bahaya pekerjaan adalah *Hazzard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) sehingga dapat diperoleh cara mitigasi bahaya yang yang mungkin terjadi. Hasil dari penelitian ini dari proses identifikasi risiko bahaya menggunakan metode HIRARC didapatkan tingkat risiko sedang (100%). Setelah dilakukan pengendalian risiko, tingkat risiko turun menjadi 10% pada tingkat sedang dan 90% tingkat risiko rendah.

Pada penelitian selanjutnya dilakukan oleh Adi Rusdi Widya dan Supriyanti Kusuma (2024) bertujuan untuk menilai tingkat risiko dari bahaya yang diidentifikasi, mengembangkan metode pengendalian risiko dan memastikan efektivitas penerapan HIRARC dalam mengurangi kecelakaan kerja. Penelitian ini mendapatkan hasil analisis 30 potensi bahaya kecelakaan kerja dengan *Risk Assessment* terdapat sebanyak 12 *Low Risk,* 13 *moderate risk* dan 5 *high risk.* Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko mengalami penuruan dengan tidak adnya risiko pada *zero level very high risk,* 3 *moderate risk* dan 27 *low risk.*

Penelitia yang dilakukan oleh Nurul Ilmi *et. al* (2023) bertujuan untuk melakukan identifikasi factor-faktor penyebab kecelakaan kerja dibagian *pickling*, serta melanjutkannya dengan melakukan mitigasi dan pengendalian riisko. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa pada proses *pickling* di PT XYZ terdapat 12 potensi bahaya dengan 9 potensi berada level sedang dan 3 potensi di level tinggo dan hasil pengendalian risiko dengan metode HIRARC dapat mengurangi tingkat potensi bahaya pada proses *pickling* yaitu menjadi 9 potensi bahaya berada level rendah dan 3 berada dilevel tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Tri Aprianto dan Indra Setiawan (2021) mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan dampaknya untuk meningkatkan keandalan dan keamanan system yang kompleks dan betujuan untuk mengumpukan data yang dibutuhkan untuk mengambil keputusan dan pengendalian risiko.

Penelitian yang dilakukan oleh Triana *Et.al* (2026) dengan judul Anaisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control dan Faul Tree Analysis menggunakan metode HIRARC dan FTA yang menunjukan bahwa terdapat beberapa risiko yang disebabakan oleh aspek manusia, mesin, metode kerja, dan lingkungan kerja. Dengan mendapatkan hasil yaitu memberikan rekomendasi berupa pemakaian APD dan penerapan metode kerjan yang baik.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Roberto Anthony dan Sunday Noya (2025) bertujuan untuk menentukan pengendalian risiko dengan yang paling dominan dan memberikan saran untuk mengendalikan factor kecelakaan kerja didasarkan pada metode HIRA dan FTA. Dari identifikasi bahaya yang sudah dilakukan terdapat 38 potensi bahaya yang sudah teridentifikasi. Terdiri 10 potensi extreme, 3 potensi tinggi, 9 potensi sedang dan 16 potensi rendah. Sedangkan pada pos barashi memiliki nilai tertinggi 168, pos tageto 175, pos painting 140.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Rizky Amalia Khusna dan Minto Waluyo (2022) dalam penelitian ini menggunakan metode FMEA yang digunakan untuk mengenali risiko dengan menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN). Hasil yang didapat dari analisis risiko kecelakan kerja dalam proyek renovasi bangunan di PT XYZ, didapatkan nilai RPN tertinggi yiaut 251,6 pada proses pengecatan diding dan plafon. Risiko yang diidentidikasi meliputi iritasi mata dan keracunan akibat uap cat selama proses pengecatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Dewantari *et. al* (2023) bertujuan untuk mengendalikan kualitas produk kertas di PT. IKPP perawang, dengan menggunakan metode six sigma dan fmea didapatkan vibrasi pada mesin dengan nilai RPN 270 dan *sensor thickness* yang tidak bekerja dengan baik dengan nilai RPN 243.

Penelitian yang dilakukan oleh Arya Dany Ardhiansah dan Tranggono (2024) penelitian ini berfokus pada optimalisasi program K3 digudang penyimpanan PT. XYZ dijawa timur menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determiing Control* (HIRADC). Hasil dari identifikasi risiko signifikan pada aktivitas bongkar muat pipa, seperti jatuhnya pipa dna kegagalan alat. Langkah pengendalian seperti pemasangan rambu, perawatan preventif, penggunaan crane dan alat pelindung diri.

Penelitian yang dilakukan oleh Erwin Barita Maniur Tambunan *et. al* (2023) bertujuan unutk mengidentifikasi jenis-jenis kecelakaan kerja pada proses pembuatan konvetor dan memberikan usulan pengendalian sumber bahaya unutk menurunkan atau mengilangkan tingkat risiko kecelakaan kerja yang terdapat pada proses pembuatan konveyor. Dengan

menerapkan ISO 245001 penelitian ini telah menemukan adanya 16 potensi bahaya dengan rincian 3 potensi bahaya tinggi, 6 potensi bahaya sedang dan 7 potensi bahay rendah.

2.1.2 Pengendalian risiko menggunakan metode JSA dan FTA

Penelitian yang dilakukan oleh Edit Rusnita dan Galih Fatkhul Rachman (2025) penelitian ini menggunakan metode JSA dan FMEA dengan tujuan untuk mengidentifikasi, memberikan prioritas dan usulan mitigasi bahaya terhadap potesi bahaya pada PT. Sentosa Kayu Indah. Hasil dari identifikasi yang sudah dilakukan, didapatkan 86 potensi bahaya dari keseluruhan stasiun kerja yang ada pada area produksi. Penentuan prioritas risiko atau bahaya dilakukan dengan menggunakan 78 potensi bahaya yang dianggap lolos uji validasi dan reliabilitas. Pada penentuan potensi bahaya prioritas didapat potensi bahaya piroritas dnegan kategori tinggi yaitu tersengat listrik (RPN 567), gangguan pendengaran (RPN 700), jari tangan terpotong (RPN 504) dan tertabrak *forklift* (RPN 576).

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Pulung Akbar Mukti Mulyojati (2023) bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab kecelakaan kerja serta mencari potensi dan riisko yang didapatkan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) lalu menganalisis serta mencocokan potensi bahaya yang didapat dengan beberapa faktor yang membuat para pekerja mendapati kecelakaan kerja yang dicari menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang kemudian diberikan usulan bagaimana upaya pengendalian dengan metode agar meminimalisis kecelakaan kerja dimasa mendatang.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Imaduddin Bahtiar Efendi et. al (2025) bertujuan untuk mengurangi atau mengendalikan kecelakaan kerja yang ada di tembang baru bara.

Penelitian yang dilakukan oleh Alfian Cahyo dan Sambas Sundana (2023) penelitian yang dilakukan dengan malakukan analisis bahaya dengan menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) diperoleh bahwa masih terdapat aktivitas pekerjaan yang memiliki risiko sedang dan tinggi. Hasil pengolahan data diperoleh bahwa mitigasi risiko menggunakan hierarki kontrol efektif dalam menurunkan tingkat risiko sedang dan tinggi. Hasil perbandingan diperoleh bahwa Analisa kadar protein terjadi penuruan yang sebelumnya memiliki risiko tinggi dan sedang sebesar 20% dan 33% menjadi 0%, Analisa *total organic matter* risiko sedang sebesar 61% menjadi 0% dan pada Analisa *chemical oxygen* risiko tinggo dan sedang sebesar 27% dan 9% menjadi 0%.

Penelitian yang dilakukan oleh Mutia Meilanda dan Sinta Dewi (2025) bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan risiko menggunakan metode Failure Mode and Effect

Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Analisis FTA dilakukan pada risiko-risiko untuk mengethaui akar penyebab dan memberikan rekomendasi perbaikan, penelitian ini dilakukan untuk memperlancar proses produksi dengan meningkatkan produktivitas serta menjaga kualitas produk sesuai standart perusahaan.

Tabel 1. 2 Kajian Induktif

No	Judul Penelitian	Peneliti	Metode
1.	Analisis Risiko Keselamayan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) di PT. Bintang Timur Samudera	(Asri Marwa Syabana dan Minto Basuki, 2022)	*Hazard Identification Ris Asessment and Risk Control* (HIRARC)
2.	Analisis Pengendalian Risiko K3 dalam Proses Produksi Pembuatan *Stator* Dengan Metode *Hazard Identification Risk assessment and Risk Control* (HIRARC) di Perusahaan Pembuat Komponen Otomotif	(Adi Risdo Widya dan Supriyati Kusuma, 2024)	*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC)
3.	Penggunaan Metode HIRARC dan Diagram *Fishbone* dalam Analisis Risiko K3 pada Industri Baja Karbon	(Nurul Ilmi, Vio Apri Juanda dan Mega Cattleya PA Islami, 2023)	*Hazard Identification Risk Asessment and Risk Control* (HIRARC)
4.	Implementasi Metode *Failure Mode and Effect Analysis* pada Industri di Asia	(Tri Aprianto, Indra Setiawan dan Humiras Hardi Purba)	*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
5.	Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment,*	(Triana Nuri Astuti dan Ferida Yuamita, 2026)	(HIRARC) dan (FTA)

No	Judul Penelitian	Peneliti	Metode
	And Risk Control dan Fault Tree Analysis Dalam Pengendalian Risiko K3 Pada PT. XYZ..		
6.	Analysis of Accident Through the Approach Human Error and Job Safety Analysis (JSA)	(Elisabeth Ginting dan Mnaggara M. Tambunan 2016)	*Job Safety Analysis* (JSA)
7.	*Work Accident Risk Analysis in Building Renovation Project at PT. XYZ Using the FMEA Method*	(Rizky Amalia Khusna dan Minto Waluyo, 2025)	*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
8.	Optimalisasi Program K3 di Area Gudang Penyimpanan Melalui Pendekatan HIRADC pada PT XYZ	(Arya Dany Ardhiansah dan Tranggono, 2025)	*Hazard Identification Risk Assesment and Deteminan Controll* (HIRADC)
9.	Analisis Pengurangan Tingkat Risiko Kecelakaan kerja pada Proses Pembuatan Konveyor dengan Metode HIRADC	(Erwin Barita Maniur Tambunan, Didin Sjarifudin, Hibarkah Kurnia dan Muanas Rizky Mubarok, 2023)	*Hazard Identification Risk Assesment and Deteminan Controll* (HIRADC)
10.	Risk Analysis and Safety Measure : JSA, HIRA, And FTA in LPG Distribution	Mustin Merdiana Dewantari *et .al*	*JSA, HIRA, ad FTA*
11.	Identifikasi Potensi Bahaya dan Usulan Mitigasi Bahaya Pada Area Gudang Produksi Menggunakan Metode *Job Safety Analysisi* (JSA)	(Edit Rusnita dan Galih Fathul Rachman, 2025)	*Job Safety Analysis* (JSA)
12.	*The Application of Hazard Identification and Risk Analysis*	(Roberti Anthony, Sunday Noya 2025)	*HIRA and FTA*

No	Judul Penelitian	Peneliti	Metode
	(HIRA) and Fault Tree Analysis (FTA Methods For Controling Occupational Accidents In Mixing Divition Dewa-Dewi Farm		
13.	Identifikasi Kecelakaan Kerja Tambang Batu Bara Sawahlunto Berbasis JSA dan FTA	(Imamudin Bahtiar Efendi, Rifqi Ady Ramdhani. 2025)	*JSA and FTA*
14.	Analisis Potensi Bahaya dan Mitigasi Risiko Metode JSA di Laboratorium KIMIA PT XYZ	(Alfian Cahyo Nugroho dan Sambas Sundana, 2023)	*Job Safety Analysis* (JSA)
15.	Pengendalian Risiko Proses Produksi Pakan Ternak Sapi dengan Metode *Failure Mode and Effet Analysis* dan *Fault Tree Analysis*	(Mutia Meilanda dan Sinta Dewi, 2025)	*Failure Mode and Effect Critical Analysis Method* (FMEA)

Berdasarkan Tabel 2.1 penelitian tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di proyek kontruksi Indonesia telah banyak dilakukan, dengan focus pada metode analisis seperti FMEA, JSA, HIRARCH dan FTA. Hasil penelitian menunjukan bahwa pekerja kontruksi rentan terhadap risiko tinggi seperti jatuh dari ketinggian, bahaya fisik, kimia dan mekanik. Untuk mengatasi hal ini, beberapa rekomendasi telah disampaikan, termasuk penggunaan APD, pelatihan pekerja, penerapan standar keselamatan, dan pemeliharaan peralatan yang baik. Dengan menerapkan rekomendasi-rekomandasi ini, diharapkan dapat mengurangi kecelakaan kerja dan meningkatkan kesadaran keselamatan di lingkungan kontruksi.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah salah satu upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi pekerja, sehingga dapat mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Tujuan dari K3 adalah untuk mempertahankan dan meningkatkan derajat

Kesehatan dan keselamatan pekerja, seperti yang dinyatakan oleh ILO/WHO *Joint Safety and Healt Comminette.* Kesehatan kerja secara umum dapat diartikan sebagai kondisi dimana pekerja selalu sehat tanpa ada hal yang menyebabkan penyakit, cedera atau kerusahan pada pekerja. Selain itu, penerapan K3 juga dapat membantu perusahaan mengurangi biaya yang terkait dengan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, seperti biaya pengobatan, kompensasi dan kerugian produksi.

Di Indonesia, K3 diatur dalam beberapa peraturan perundang-undangan, seperti Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja dan Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan, perundang-undangan sangat penting untuk mengatur Keselamatan dan Kesehatan Kerja para pekerja dengan menuntut perusahaan melindungi pekerja dan meningkatkan kesejahteraan para pekerja, serta memastikan keselamatan dan Kesehatan kerja di tempat kerja. Dalam konteks hukum, perusahaan yang tidak menerapkan K3 dapat dikenakan sanksi administratif, seperti teguran, penghentian sementara kegiatan atau pencabutan izin usaha, perusahaan harus memastika bhwa perusahaan telah menerapkan K3 sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2.2.2 Kecelakaan Kerja

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sigit Winarto (2016) Kejadian Kecelakaan kerja dipengaruhi oleh faktor masa kerja, tindakan pekerja, dan lingkungan kerja. Masa kerja atau lamanya pekerja melakukan pekerjaan sangat berpengaruh terhadap kecelakaan kerja. Konsentrasi dari pekerja terpecah akibat kelelahan, akibatnya, potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan tidak dapat dihindari. Sikap yang mengarah pada kecelakaan kerja seperti bekerja tanpa mengiraukan peraturan yang ada, bertindak atau melakukan pekerjaan diluar aturan yang ada, kurang konsentrasi saat bekerja (Swaputri, 2010).

Suatu kecelakan kerja tidak dapat terjadi sendirinya, akan tetapi terjadi oleh sautu atau beberapa faktor penyebab kecelakaan kerja sekaligus dalam suatu kejadian (Tarwaka, 2012). Berikut sebab-sebab yang dapat terjadi menjadi penyebab kecelakaan kerja (Tarwaka, 2012):

1. Penyebab Dasar

   Penyebab dasar merupakan sebab atau yang mendasari secara umum terhadap kejadian atau peristiwa kecelakaan.

2. Penyebab Utama

   Penyebab utama dari kejadian kecelakaan kerja dalah adanya faktor dari K3 yang belum dilaksanakan secara besar.

2.2.3 Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja yang didefinisikan oleh beberapa ahli. Menurut Anam (2018), lingkungan kerja merupakan suatu kondisi yang ada di sekitar pekerja yang dapat mempengaruhi kinerja dan kepuasan kerja. Sedarmayanti (2009) juga telah mengembangkan konsep lingkungan kerja fisik yang mencakup semua aspek fisik di sekitar tempat kerja yang dapat mempengaruhi pekerja. Dalam penelitiannya, Sedarmayanti (2009) mengidentifikasi beberapa kategori lingkungan kerja fisik yang perlu diperhatikan dalam menciptakan lingkungan kerja yang efektif, berikut beberapa kategori tersebut :

1. Penerangan di tempat kerja
2. Temperatur di tempat kerja
3. Kebisingan di tempat kerja
4. Peralatan kerja
5. Ruang gerak
6. Keamanan di tempat kerja

2.2.4 Risiko

Risiko yang telah di definisikan oleh Soputan *et al.,* (2014) sebagai kemungkinan terjadinya peristiwa yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan organisasi. Risiko umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negatif namun, dapat dapat diubah menjadi nilai tambah dengan pengelolaan yang efektif.

Manajemen risiko merupakan suatu disiplin ilmu yang bertujuan untuk mengelola potensi risiko yang ada dalam suatu kegiatan. Menurut AS/NZS (2004), manajemen risiko merupakan suatu proses yang sistematis untuk mengelola potensi risiko yang bertujuan untuk meminimalkan kejadian yang dapat menimbulkan risiko dan meningkatkan efektifitas, kinerja, dan perencanaan.

2.2.5 Penilaian Risiko

Secara umum peneilaian risiko merupakan proses dilakukan oleh suatu perusahaan atau organisasi dan merupakan bagian yang integral dari proses pengelolaan risiko dalam pengambilan keputusan dengan melakukan tahap identifikasi risiko, analisis risiko dan evaluasi risiko.

Menurut (Rahma *et.al* (2021). Evaluasi risiko merupakan penilaian yang dilihat pada beberapa tingkatan dengan menggunakan penilaian risiko untuk membedakan kecelakaan kerja

melalui tangkat probabilitas yang bernilai dipublikasikan dengan tingkat keseriusan dan intenstif bagi pekerja. Menurut (Asih, 2021) *Risk Assessment* dilakukan melalui dua tahap proses, analisis dan evaluasi risiko.

Analisis risiko dimaksudkan untuk menentukan intensitas kejadian risiko bahaya yang dialami oleh para pekerja. *Likelihood* atau kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja atau menunjukan seberapa mungkin kecelakaan itu terjadi, menurut standar AS/NZS 4360 kemungkinan atau *likelihood* diberi rentang antara suatu risiko yang jarang sampai dengan risiko yang dapat terjadi setiap saat.

Tabel 2.2 Skala "*Likelihood"* Pada Standar AS/NZS 4360

Tingkat	**Deskripsi**	**Keterangan**
5	*Alamost Certain*	Dapat terjadi setiap saat
4	*Likely*	Sering
3	*Possible*	Dapat terjadi sekali – kali
2	*Unlikely*	Jarang
1	*Rare*	Hampir tidak pernah terjadi, sangat jarang terjadi

Sumber : Adaptasi AS/NZS 4360:1999 melalui Brainstroming

2.2.6 Job Safety Analysisi (JSA)

Job Safety Analysis (JSA) atau Analisis Keselamatan Kerja tidak diperkenalkan oleh individu tertentu, melainkan merupakan metode yang berkembangkan dan diterapkan secara luas dalam berbagai industri sebagai bagian dari praktik keselamatan kerja. JSA merupakan bagian penting dari sistem manajemen K3 yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan bahaya terkait pekerjaan.

Job Safety Analysis (JSA) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya di tempat kerja. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rinyato (2010), JSA adalah prosedur yang sitematis untuk meninjau metode kerja dan megidentifikasi bahaya yang tidak terlindungi. Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Ilmy (2020) JSA merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya pada setiap aktivitas pekerjaan secara detail, seingga pekerja dapat mengenali bahaya-bahaya yang ada disekitar tempat kerja sebelum terjadinya kecelakaan dan penyekit akibat kerja.

Menurut Ilmy (2020), terdapat beberapa manfaat dari penerapan metode JSA, yaitu:

1. Metode JSA membantu memberikan pemahaman yang sama tentang cara kerja yang aman

kepada pekerja.

2. Metode JSA dapat digunakan sebagai wadah yang efektif untuk pelatihan pekerja baru di perusahaan
3. Metode JSA membantu memasukan elemen-elemen penting ke dalam daftar kedelamatan, dapat rapat keselamatan.
4. Metode JSA membantu dalam proses penulisan prosedur Keselamatan urutan kerja dan rencana kerja
5. Metode JSA dapat mencegah kecelakaan kerja pada pekerjaan yang tidak rutin dilakukan

Menurut Tarwaka (2014), dalam melaksanakan Metode JSA terdiri dari 4 langkag dasar, yaitu:

1. Langkah pertama dalam pembuatan JSA adalah menentukan jenis pekerja yang akan dianalisis berdasarkan frekuensi kecelakaan, kecelakaan yang mengakibatkan lukam pekerjaan dengan potensi kerugian yang tinggi dan pekerjaan baru.
2. Langkah kedua adalah menguraikan elemen pekerjaan menjadi beberapa Langkah dasar sehingga dapat terbentu suatu prosedur kerja yang dapat dinilai potensi kerugian dan keefektifannya.
3. Langkah ketiga adalah mengidentifikasi potensi bahaya dari setiap Langkah pekerjaan sehingga dapat diminimalkan atau dihilangkan sapai batan yang dapat ditoleransikan.
4. Langkah terkahir adalah membuat pengendalian bahaya yang dapat mencegah kecelakaan kerja terjadi.

2.2.7 Fault Tree Analysis (FTA)

1. Penjelasan metode *Fault Tree Analysisi* (FTA)

   Fault Tree Analysis adalah metode untuk mengidentifikasi kagagalan (*failure*) dari suatu sistem dengan memakai FT (*Fault Tree*) yang diperkenalkan pertama kali pada tahun 1962 oleh H. S. Watson di *Bell Telephone Laboratories* dalam kaitannya dengan studi tentnag evelauasi keselamatan sistem peluncuran *minuteman misile* antar benua.

   Fault Tree Analysis (FTA) merupakan suatu metode analisis yang sistemmatis dan logis untuk mengevaluasi keandalan dan risiko sistem *engineering*, FTA dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan sistem dan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Dalam menggunakan FTA, perlu di tentukan terlebih dahulu *Top Event* yang merupakan definisi kegagalan sistem, kemudian sistem dianalisis untuk menemukan semua kemungkinan yang terjadil. *Fault Tree* adalah model grafis yang menggambarkan kombinasi kesalahan yang dapat menyebabkan kegagalan sistem.

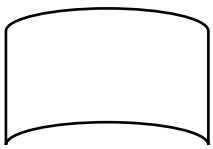
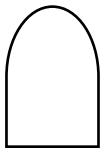
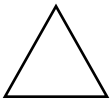
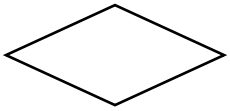
Kontruksi dari FTA meliputi gerbang logika yaitu gerbang *AND* dan gerbang *OR.* setiap kegagalan yang terjadi dapat digambarkan ke dalam suatu bentuk pohon Analisa kegagalan dengan memindahkan komponen kegagalan kedalam bentuk symbol (*Logoc Transfer Component*) dan FTA. (Cheng Kuo, 2007).

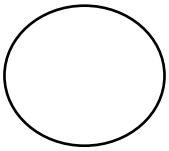
Fault Tree Analysis (FTA) membnatu mancapai akar masalah dengan mengidentifikasi berbagai kemungkinan penyebab kegagalan. Analisis pohon FTA menampilkan hubungan antara faktor penyebab dalam bentuk pohon kesalahan. Gerbang logika dugunakan untuk menggambarkan kondisi yang memicu kesalahan sistem, sehingga dapat memahami bahagaimana kesalahan sistem terjadi.

2. Simbol dan Penjalasan FTA

   Berikut merupakan simbol-simbol yang digunakan dalam FTA untuk menguraikan suatu *event* (Arief, 2019):

Tabel 2. 1 Simbol FTA

Event Symbols	**Keterangan**
Top Event 	*Top Event* didefinisikan sebagai suatu kejadian utama yang tidak diinginkan yang akan diidentifikasi lebih lanjut menuju kejadian dasar lainnya
Logic Event OR 	Sebuah peristiwa risiko dapat terjadi apabila salah satu atau lebih dari input peristiwa di bawahnya terjadi.
Logic Event AND 	Sebuah peristiwa risiko dapat terjadi apabila seluruh input peristiwa di bawahnya terjadi.
Transferred Event 	*Transferred Event* merupakan simbol berbentuk segitiga yang berfungsi menunjukkan bahwa uraian lanjutan kejadian berada di halaman lain.
Undeveloped Event 	*Undeveloped Event* merupakan dasar yang tidak akan dikembangkan lagi karena sudah terpenuhi

Event Symbols	**Keterangan**
Basic Event 	*Basic Event* merupakan kejadian yang tidak diharapkan yang diketahui sebagai penyebab dasar sehingga tidak perlu dianalisis lebih lanjut lagi

3. Langkah-langkah dalam Menyusun FTA.

   Menurut Blancard (2004), Langkah-langkah penyusunan FTA dalam suatu sistem adalah sebagai berikut:

   a. Identifikasi Peristiwa Terpenting (*Top Level Event)*

      pada tahap ini, dilakukan proses identifikasi event atau peristiwa yang paling penting dalam sistem. Pemahaman tentang sistem yang dianalisis sangat penting untuk menentukan *Top Level Event.*

   b. Membuat Pohon Kesalahan (*Fault Tree*)

      Setelah mengidentifikasi peristiwa yang paling penting, Langkah selanjutnya adalah membuat pohon kesalahan. Pada tahap ini, urutan sebab akibat peristiwa disusun membentuk pohon kesalahan.

   c. Melakukan Analisis Pada Pohon Kesalahan

      Untuk mendapatkan informasi yang benar dalam sistem dan melakukan perbaikan pada sistem, perlu dilakukan analisis pohon kesalahan. Tahap analisis pohon kesalahan adalah sebagai berikut:

      - Menyederhanakan pohon kesalahan dengan menghapus cabang-cabang dengan karakteristik yang mirip untuk memudahkan porses analisis.
      - Menentukan peluang kejadian paling penting yang dapat pada sistem dengan menggunakan peluang dari seluruh input dan logika hubungan.
      - Meninjau kembali hasil analisis untuk mengetahui kemungkinan perbaikan yang dapat dilakukan pada sistem.

   Dengan melakukan analisis pohon kesalahan, kerjadian terpenting pada sistem dan akar penyebab masalahnya dapat diketahui sehingga dapat digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan dari permasalahan yang ada pada sistem yang tepat.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada identifkasi bahaya di ruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron*, yang terletak di Desa Wisata Kasongan, Bantul, Yogyakarta. Area penelitian ini mencakup beberapa bagian proses produksi, yaitu Pembahanan, Produksi Manual, CNC (*Computer Numerical Control*), *finishing.*

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang digunakan yaitu bagian produksi perusahaan. Subjek penelitian dilakukan dengan pengambilan data secara langsung ke perusahaan dengan melakukan pembagian kuesioner kepada masing-masing divisi bagian produksi, sehingga mendapatkan hasil data kecelakaan kerja pada tahun sekarang dan tahun tahun sebelumnya.

3.3 Variabel Penelitian

Jenis data pada penelitian ini menggunakan beberapa jenis sumber data, yaitu data primer dan sekunder. Berikut merupakan jenis data primer dan jenis data sekunder yang digunakan.

1. Data primer

   Menurut Sujarweni (2022) data primer merupakan data yang diperoleh dari responden melalui kuesioner, kelompok fokus dna panel atau juga data hasil wawancara peneliti dengan narasumber. Data yang diperoleh dari data primer ini harus diolah lagi dengan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Dalam penelitian ini data primer merupakan hasil wawancara langsung dengan oprator proses produksi di perusahaan CV. *Vintage and Recycle Iron* mengenai tingkat hunian kamar tahun 2017 sampai dengan 2025.

2. Data sekunder

   Menurut Sujarweni (2022) data sekunder merupakan data catatan, buku, dan majalah berupa laporan keuangan publikasi perusahaan, laporan pemeritah, artikel, jurnal dan buku-buku sebagai teori dan lain sebagainya. Dalam data penelitian ini data sekunder berupa kutipan dari jurnal penelitian terdahulu sebagai acuan untuk pembuatan

penelitian.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan peneliti untuk mengungkap atau menjaring informasi data dari responden sesuai lingkup penelitian. Unutk pengumpulan data-data atau keterangan yang diperlukan dalam penelitian ini, maka metode penelitian yang digunakan penulis yang diadaptasi dari Asmani dalam Sujarweni (2022) sebagai berikut:

1. Observasi

   Observasi merupakan pengumpulan data berupa pengamatan secara langsung terhadap potensi-potensi risiko pada objek penelitian. Observasi dalam penelitian ini dilakukan secara langsung di ruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron*.

2. Wawancara

   Wawancara merupakan salah satu instrument dalam pengumpulan data yang digunakan untuk menggali data secara lisan. Hal ini harus dilakukan secara mendalam agar peneliti mendapatkan data valid dan detail. Dalam penelitian ini penulis melakukan wawancara langsung kepada oprator yang ada pada proses produksi.

3. Studi Pustaka

   Studi Pustaka merupakan seluruh bahan bacaan yang mungkin pernah dibaca dan dianalisis, baik yang sudah dipublikasikan maupun sebagai koleksi pribadi yang secara khusus berkaitan dengan objek penelitian.

3.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data adalah tahap inti dari suatu penelitian, karena analisis data digunakan untuk mendapatkan hasil penelitian. Analisis data dapat dilakukan melalui tahap berikut:

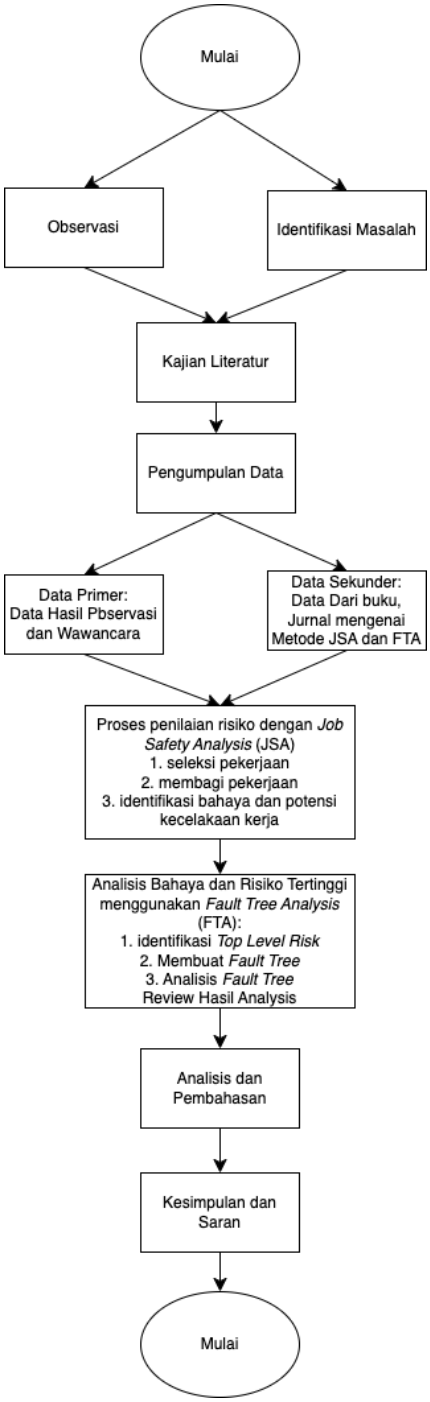
1. Perencanaan
   a. Peneliti menentukan perencanaan analisis risiko yang ada pada perusahaan.
   b. Peneliti membuat tahapan-tahapan proses yang akan digunakan untuk penelitian.
2. Pelaksanaan
   a. Peneliti melaksanakan kegiatan pada sampel penelitian.
   b. Peneliti menguji coba, menganalisis dan menetapkan instrument peneltian.

3.6 Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan merupakan tahap untuk menghitung data dan membahas data yang sudah didapatkan yang nantinya akan menentukan hasil dari penelitian, analisis dan pembahasan pada penelitian ini menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) dari latar belakang masalah yang ada.

3.7 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur dari penelitian ini:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian diatas:

1. Mulai
2. Observasi

Penelitian ini diawali dengan observasi langsung di ruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron*. Pada tahap ini peneliti menggali informasi mengenai proses dan lingkungan kerja pada ruang produksi.

3. Identifikasi Masalah

   Setelah melakukan observasi, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi permasalahan yang ada pada ruang produksi untuk dijadikan studi kasus penelitian. Permasalahan yang didapatkan pada proses produksi yaitu mengenai risiko kecelakaan yang mambahayakan.

4. Kajian Literatur

   Kajian literatur pada penelitian ini berupa pengamatan secara langsung, kajian induktif dan kajian deduktif. Kajian induktif yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, kajian deduktif yaitu uraian mengenai materi yang akan digunakaan pada penelitian ini.

5. Pengumpulan dan Pengolahan Data

   a. **Penyesuaian Tujuan 1:** Mengidentifikasi risiko bahaya yang terdapat di CV. *Vintage and Recycle Iron*.

      - **Observasi**

        Observasi dilakukan melalui pengamatan secara langsung terkait kecelakaan yang ada pada perusahaan.

      - **Wawancara**

        Wawancara dilakukan secara langsung kepada oprator produksi mengenai kasus kecelakaan yang pernah terjadi diperusahaan.

   b. **Penyesuaian Tujuan 2:** Melakukan Analisa terhadap potensi bahaya pada pekerjaan yang sedang dilakukan oleh operator di ruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron* menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) Dan Fault Tree Analysis.

   c. **Penyesuaian Tujuan 3:** Menyusun rekomendasi pengendalian risiko menggunakan Fault Tree Analysis (FTA) untuk aspek Keselamatsn dan Kesehatan Kerja diruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron*.

      Menyusun rekomendasi FTA berdasarkan hasil analisis data dengan tujuan memberikan alternatif solusi rekomendasi perbaikan sesuai kebutuhan.

6. Analisis dan Pembahasan

   Dari hasil yang didapatkan, analisis dan pembahanan akan menjelaskan analisis dari output yang dihasilakn dari setiap proses pebgolahan data.

7. Kesimpulan dan Saran

   Kesimpulan dan saran merupakan tahapan dimana peneliti akan memberikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini yang nantinya akan di gunakan untuk acuan bagi perusahaan maupun penelitian selanjutnya.
8. Selesai.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Latar Belakang perusahaan

CV. *Vintage and Recycle Iron*, beralamat di Jl. Monumen, Blibis, Bangunjiwo, Kec. Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55184, merupakan perusahaan yang memanfaatkan barang bekas dan memproduksi dekorasi daur ulang dengan konsep vintage dan recycle iron. Perusahaan ini berfokus pada proses upcycle material logam, terutama oil barrel, untuk dijadikan produk dengan nilai estetika dan fungsi yang tinggi. Desain produk yang dipasarkan dapat berasal dari konsep yang dikembangkan oleh tim CV. *Vintage and Recycle Iron* atau dibuat khusus sesuai permintaan konsumen (*custom design*).

CV. *Vintage and Recycle Iron* telah melayani banyak konsumen dari berbagai negara, seperti Inggris, Spanyol, Prancis, Australia, Amerika Serikat, negara-negara Eropa lainnya, Korea, dan Jepang.

4.1.1 Proses Produksi

Berikut merupakan proses produksi yang terjadi:

1. Pembahanan

   Proses pembahanan merupakan tahapan awal dalam proses produksi yang ada pada perusahaan CV *Vintage and Recycle Iron*. Proses pembahanan meliputi:

   a. Pengepresan

      Pada proses pengepresan, badan drum yang sudah melewati proses pemotongan akan di pres dengan menggunakan mesin pres yang sudah diatur oleh operator pengepresan. Betul lurus badan drum yang sudah melalui mesin pres akan dilanjutkan pada tahap produksi manual.

   b. Pemotongan

      Proses pemotongan drum oli bekas dilakukan dengan memotong bagain drum atas dan bawah yang nantinya pada bagian badan drum akan masuk pada proses pengepresan.

2. Produksi Manual

   Proses produksi manual merupakan proses pembersih badan drum yang sudah melewati proses pengepresan. Proses produksi manual meliputi:

   a. Pembersihan sisa-sisa oli dari badan drum

b. Pemotongan pinggiran drum yang tajam

3. CNC (*Computer Numerical Control*)

   Proses produksi CNC merupakan prorses produksi pemotongan produk dengan akurasi tinggi dari drum bekas oli yang masih merupakan barang mentah.

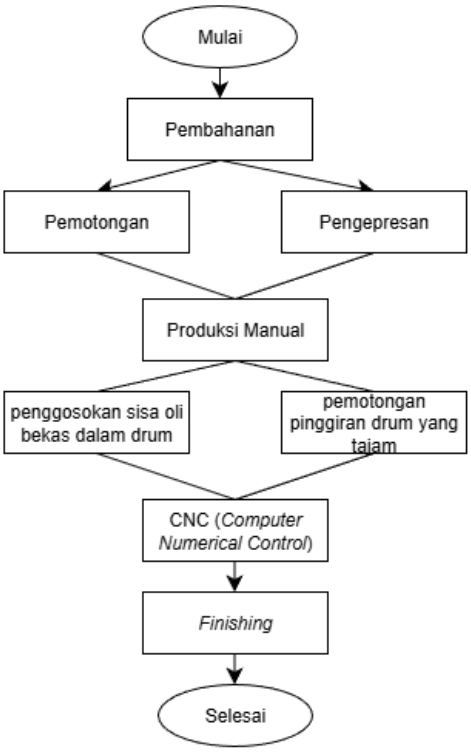
4. Finishing

   Finishing merupakan proses terakhir dari proses produksi CV Vibtage and *Recycle Iron*, yaitu proses *Assembling,* pengecatan, dan pengujian akhir produk yang sudah jadi.

4.2 Identifikasi Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja

4.2.1. Alur Proses Pekerjaan

Identifikasi potensi bahaya dilakukan pada proses daur ulang drum bekas CV *Vintage and Recycle Iron*. Berikut merupakan alur proses pekerjaan pada proses daur ulang drum bekas yang perlu di identifikasi potensi risikonya:



Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi Daur Ulang

Berikut merupakan penjelasan proses produksi daur ulang dari gambar diatas :

1. Pembahanan

   Proses pembahanan merupakan tahapan awal dalam proses produksi yang ada pada

perusahaan CV *Vintage and Recycle Iron*. Drum oli bekas yang akan digunakan akan melewati beberapa tahapan proses. Proses pembahanan meliputi :

a. Pemotongan

   Proses pemotongan drum oli bekas dilakukan pada bagian atas dan bawah drum serta membelah badan drum, proses ini menggunakan mesin pemotong yang dirancang untuk menangani materi logam. Setelah dipotong, drum kemudian disiapkan untuk tahap pengepresan.

b. Pengepresan

   Pada tahap pengepresan, drum bekas yang sudah di potong ditempatkan didalam mesin pengepresan yang sudah diatur untuk memastikan bentuk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. Proses ini bertujuan untuk mengubah badan drum menjadi lurus. Setelah badan drum menjadi lurus, badan drum kemudian disiapkan untuk tahap produksi manual.

2. Produksi Manual

   Proses produksi manual merupakan proses pembersihan badan drum yang sudah melewati proses pengepresan. Proses produksi manual meliputi :

   a. Penggosokan sisa oli dari dalam drum

      Proses penggosokan sisa oli dari dari dalam drum bertujuan untuk menghindari pencemaran lingkungan.

   b. Pemotongan pinggiran drum yang tajam

      Pemotongan pinggiran drum dilakukan untuk merapikan bentuk drum yang sebelumnya sudah diukur sesuai dengan mesin CNC (*Computer Numerical Control*), kemudian akan dilanjutkan pada proses CNC (*Computer Numerical Control*).

3. CNC (*Computer Numerical Control*)

   Proses produksi menggunakan mesin *Computer Numerical Control* (CNC) dimulai dengan tahap perencanaan dan desain produk atau komponen yang akan diproduksi. Ini melibatkan pemilihan material, dimensi, toleransi, dan fitur-fitur lainnya yang akan dihasilkan. Setelah desain selesai, langkah berikutnya adalah menyusun program CNC yang memberikan instruksi kepada mesin tentang langkah-langkah pemrosesan yang diperlukan. Pada tahap pemrograman, operator atau pemrogram CNC mengonversi desain produk ke dalam kode instruksi yang dapat dimengerti oleh mesin. Kemudian, mesin CNC disiapkan untuk produksi dengan memasang alat pemotong yang tepat, menyesuaikan posisi benda kerja,

dan melakukan kalibrasi. Sebelum produksi dimulai, program sering diuji untuk memastikan bahwa semua instruksi berfungsi dengan baik. Setelah semua persiapan selesai, mesin CNC memulai produksi dengan menjalankan program dan melakukan operasi pemotongan sesuai dengan desain. Selama proses produksi, operasi mesin dipantau secara terus-menerus untuk memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas. Setelah selesai pada proses produksi CNC, dilanjutkan pada proses *finishing*.

4. Finishing

   Proses produksi *finishing* merupakan tahap terakhir alur produksi, proses *finishing* ini bertujuan untuk meningkatkan estetika, presisi, dan kualitas produk sebelum diserahkan kepada pelanggan. Proses *finishing* meliputi :

   a. *Assembling*

      Bahan yang sudah melewati proses CNC, akan di proses atau bentuk menjadi produk yang akan dibuat, seperti : produk meja, produk kursi, produk patung.

   b. Pengecatan

      Proses pengecatan dilakukan kepada produk yang sudah berbentuk.

   c. Pengujian Akhir

      Pengujian akhir dilakukan untuk memastikan bahwa semua sudah sesuai spesifikasi yang ditetapkan.

4.2.2. Job Analysis Worksheet

Pengambilan data dilakukan dengan observasi secara langsung di setiap area alur proses produksi dan wawancara dengan pekerja mengenai risiko kecelakaan kerja pada setiap aktivitas. Berikut merupakan JSA *Worksheet* hasil observasi dan wawancara.

Tabel 4. 1 *Job Safety Analysis Worksheet* Area Pembahanan

No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Jumlah Kejadian	Kategori
1.	Mengoperasikan mesin pemotong untuk memotong bagian atas, bawah dan membelah badan drum	Mata dan kulit pekerja terkena percikan api	Sakit mata, iritasi kulit	5	Sering

No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Jumlah Kejadian	Kategori
2.	Menyiapkan drum yang telah di potong untuk tahap pengepresan	Terjepit drum, pinggiran drum tajam	Tangan terluka	2	Jarang
3.	Proses pengoperasian mesin pres	Terjepit Mesin	Cidera serius pada anggota tubuh	0	Tidak Pernah Terjadi

Dari hasil Tabel 4.1 diatas, diketahui bahwa terdapat potensi bahaya dari aktivitas kegiatan kerja yang ada pada area pembahanan, ditemukan bahwa potensi bahaya yang ada adalah tergelincir, terjepit, debu dan percikan api.

Tabel 4. 2 *Job Safety Analysis Worksheet* Area Produksi Manual

No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Jumlah Kejadian	Kategori
1.	Penggosokan sisa oli yang masih menempel di drum menggunakan mesin amplas	Kekurangan oksigen	luka mata, iritasi kulit, gangguan pernapasan	0	Tidak pernah Terjadi
2.	Pemotongan pinggiran drum yang tajam dan tidak rata	Tangan pekerja terkena pinggiran drum yang tajam	Tangan sobek, iritasi	4	Sering

Dari hasil Tabel 4.2 diatas, diketahui bahwa terdapat potensi bahaya dari aktivitas kegiatan kerja yang ada pada ruang produksi manual, ditemukan bahwa potensi bahaya yang ada adalah pinggiran drum yang tajam dan percikan api.

Tabel 4.3 *Job Safety Analysis Worksheet* Area CNC

No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Jumlah Kejadian	Kategori
1.	Melakukan operasi pemotongan sesuai dengan desain yang ditentukan	Kontak langsung dengan alat pemotong yang bergerak selama operasi berlangsung	Tangan terluka (robek, teriris, berdarah)	0	Tidak Pernah Terjadi
2.	Memantau operasi mesin CNC secara terus menerus selama proses produksi	Pendengaran berkurang karena kebisingan mesin	Gangguan pendengaran, telinga sakit	4	Sering

Dari hasil Tabel 4.3 diatas, diketahui bahwa terdapat potensi bahaya dari aktivitas kegiatan kerja yang ada pada ruang CNC, ditemukan bahwa potensi bahaya yang ada adalah alat pemotong yang tajam, kebisingan dan kegagalan program.

Tabel 4. 4 *Job Safety Analysis Worksheet* Area *Finishing*

No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Jumlah Kejadian	Kategori
1.	Perakitan bahan yang sudah disusun menjadi produk akhir	arus listrik yang digunakan pada mesin untuk perakitan	Luka bakar	1	Jarang Terjadi
2.	Pengecatan pada produk yang sudah dirakit	Bahan kimia pada cat, percikan cat	Iritasikulit, sakit mata	1	Jarang Terjadi

3.	Memastikan bahwa produk sudah kering	Inhalasi uap cat	Gangguan pernapasan	2	Jarang Terjadi

Dari hasil Tabel 4.4 diatas, diketahui bahwa terdapat potensi bahaya dari aktivitas kegiatan kerja yang ada pada proses *finishing*, ditemukan bahwa potensi bahaya yang ada adalah bahan kimia cat dan pecikan cat.

4.3 Diagram Fault Tree Analysis (FTA)

Setelah dilakukan *Job Safety Analysis WrokSheet,* selanjutnya membuat analisis untuk mengetahui penyebab potensi risiko kecelakaan kerja dengan kategori sering diagram *Fault Tree Analysis* (FTA) di area masing-masing proses produksi.

1. Area Pembahanan

   Mengoperasikan mesin pemotong untuk memotong bagian atas, bawah dan membelah badan drum memiliki potensi bahaya **mata dan kulit pekerja terkena percikan api**

2. Area Produksi Manual

   Pemotongan pinggiran drum yang tajam dan tidak rata memiliki potensi bahaya **tangan pekerja terkena pinggiran drum yang tajam**

3. Area CNC (*Computer Numerical Control*)

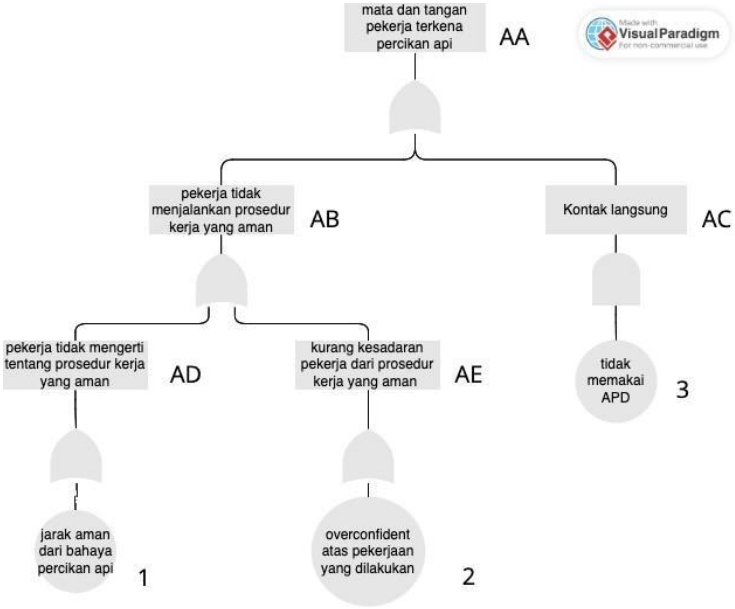
   Memantau operasi mesin CNC secara terus menerus selama proses produksi memiliki potensi bahaya pendengaran berkurang karena kebisingan mesin

4.4 Pengolahan Pengendalian Risiko menggunakan diagram Fault Tree Analysis

4.4.1 Area Pembahanan

a. Mata dan tangan pekerja terkena percikan api

   Berikut merupakan diagram FTA terkait analisis penyebab adanya potensi bahaya pada mata pekerja terkena percikan api.



Gambar 4. 2 Diagram FTA Area Pembahanan

Berdasarkan diagaram FTA diatas, berikut merupakan daftar event dan keterangannya:

Tabel 4.5 Penjelasan *Intermediate Event* dan *Basic Event*

No	Event 1	Event 2	***Basic Event***
1.	Pekerja tidak menjalankan prosedur kerja yang aman	Pekerja tidak mengerti tentang prosedur kerja yang aman	Jarak aman dari bahaya percikan api
		Kurang kesadaran pekerja dari prosedur kerja yang aman	*Overconfident* atas pekerjaan yang dilakukan
2.	Kontak langsung	-	Tidak memakai APD

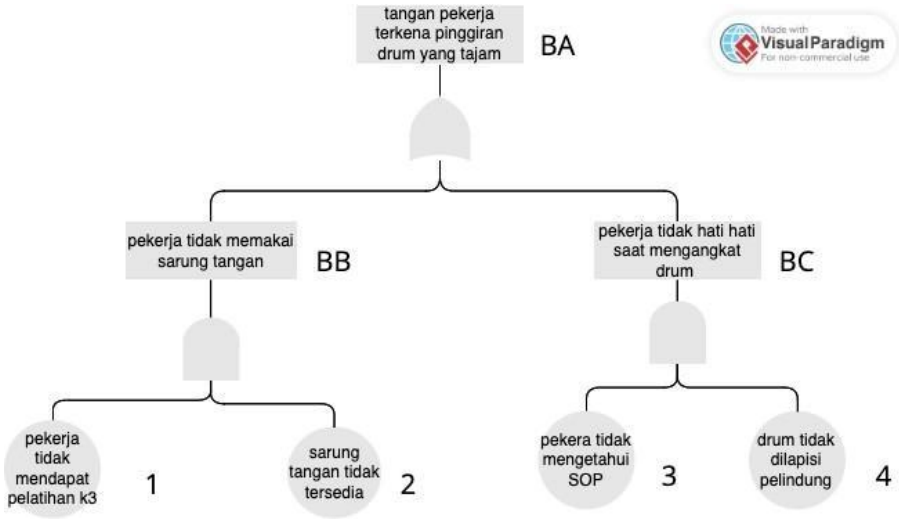
Berdasarkan Tabel 4.5 diatas, diketahui bahwa terdapat *Basic Event* dari aktivitas kegiatan pekerjaan yang ada pada pembahanan yaitu mata dan tangan pekerja terkena percikan api, ditemukan 3 *Basic Event* yaitu jarak aman dari bahaya percikan api, *overconvident* atas pekerjaan yang dilakukan dan tidak memakai APD.

4.4.2 Area Produksi Manual

a. Tangan pekerja terkena pinggiran drum yang tajam

Berikut merupakan diagram FTA terkait analisis penyebab adanya potensi bahaya pada

Tangan Pekerja Terkena Pinggiran Drum Yang Tajam:



Gambar 4. 3 Diagram FTA Area Produksi Manual

Berdasarkan diagram FTA diatas, berikut merupakan daftar *event* dan keterangannya:

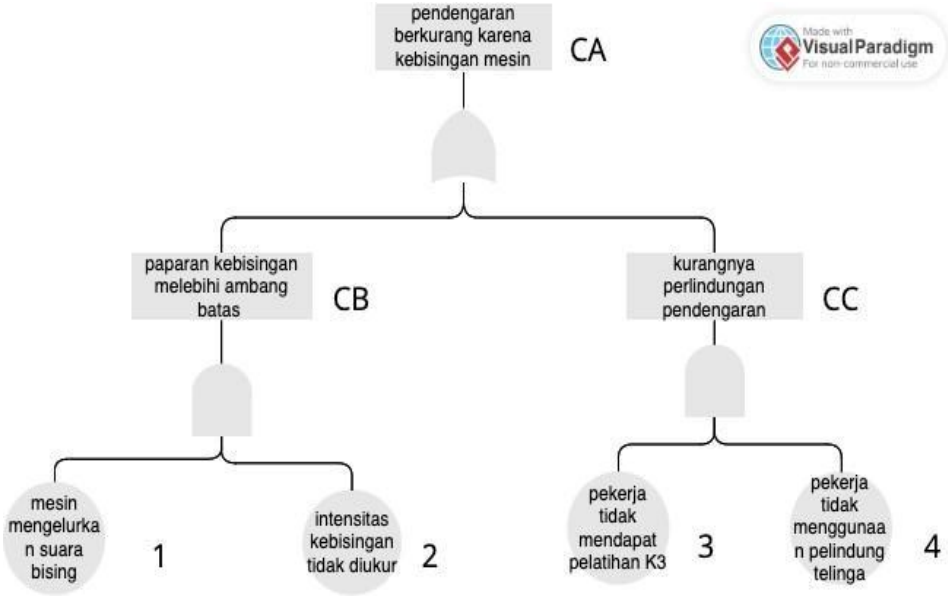
Tabel 4. 6 Penjelasan *Intermediate Event* dan *Basic Event*

No	Event 1	*Basic Event*
1.	Pekerja tidak memakai sarung tangan	Pekerja tidak mendapat pelatihan K3
		Sarung tangan tidak tersedia
2.	Pekerja tidak hati hati saat mengangkat drum	Pekerja tidak mengetahui SOP
		Drum tidak dilapisi pelindung

Berdasarkan Tabel 4.6 diatas, diketahui bahwa terdapat *Basic Event* dari aktivitas kegiatan pekerjaan yang ada pada produksi manual yaitu tangan pekerja terkena pinggiran drum yang taham, ditemukan 4 *Basic Event* yaitu pekerja tidak mendapatkan pelatihan K3, sarung tangan tidak tersedia, pekerja tidak mengetahui SOP dam drum tidak dilapisi pelindung

4.4.3 Area CNC (Computer Numerical Control)

Pendengaran pekerja berkurang karena kebisingan mesin Berikut merupakan diagram FTA terkait analisis penyebab adanya potensi bahaya pada Pendengaran Berkurang Karena Kebisingan Mesin:



Gambar 4.4 Diagram FTA Area CNC

Berdasarkan diagram FTA pada Gambar 4.4 diatas, berikut merupakan daftar *event* dan keterangannya:

Tabel 4. 7 Penjelasan *Intermediate Event* dan *Basic Event*

No	Event 1	***Basic Event***
1.	Paparan kebisingan melebihi ambang batas	Mesin mengeluarkan suara bising Intensitas kebisingan tidak diukur
2.	Kurangnya perlindungan pendengaran	Pekerja tidak mendapat pelatihan K3 Pekerja tidak menggunakan pelindung telinga

Berdasarkan Tabel 4.7 diatas, diketahui bahwa terdapat *Basic Event* dari aktivitas kegiatan pekerjaan yang ada pada area CNC yaitu pendengaran berkurang karena kebisingan mesin, ditemukan 4 *Basic Event* yaitu mesin mengeluarkan suara bising, intensitas kebisingan tidak diukur, pekerja tidak mendapat pelatihan K3 dan pekerja tidak menggunakan pelindung telinga.

4.4.4 Rekomendari Pengendalian Risiko

Table dibawah ini merupakan rekomendasi dari hasil pengolahan FTA

Tabel 4. 8 Rekomendasi Dari Hasil Pengolahan FTA

Area	Event 1	Event 2	*Basic Event*	Rekomendasi
Pembahanan	Pekerja tidak menjalankan	Pekerja tidak mengerti	Jarak aman dari bahaya	Memberikan warning kepada

Area	Event 1	Event 2	*Basic Event*	Rekomendasi
	prosedur kerja yang aman	tentang prosedur kerja yang aman	percikan api	para pekerja berupa tulisan yang nanti akan di tempel disekitaran area kerja untuk selalu menjaga jarak aman dari bahaya percikan api dengan jarak minimal 1 meter
	Event 1	Event 2 Kurang kesadaran pekerja dari prosedur kerja yang aman	*Basic Event* *Overconfident* atas Pekerjaan yang dilakukan	Rekomendasi Memberikan warning kepada para pekerja berupa tulisan yang nanti akan di tempel disekitaran area kerja untuk tidak meremehkan atau menganggap enteng potensi bahaya yang ada
	Kontak langsung		Tidak memakai APD	Memberikan warning kepada para pekerja berupa tulisan yang nanti akan di tempel disekitaran area kerjauntuk selalu memakai APD
Area Produksi Manual	Event 1 Pekerja tidak memakai sarung tangan	Event 2	*Basic Event* Pekerja tidak mendapat pelatihan K3	Rekomendasi Memberikan pelatihan K3 yang memadai kepada pekerja, termasuk cara mengangkat drum dengan aman dan mengenakan perlengkapan pelindung diri

Area	Event 1	Event 2	*Basic Event*	Rekomendasi
				yang sesuai
			Sarung tangan tidak tersedia	Menyediakan sarung tangan yang cukup dan berkualitas bagi pekerja, Memberikan warning kepada para pekerja berupa tulisan yang nanti akan di tempel disekitaran area kerja untuk selalu memakainya pada saat jam kerja
	Pekerja tidak hati hati saat mengangkat drum		Pekerja tidak mengetahui SOP	Menyusun dan menyebarluaskan SOP yang jelas dan mudah dipahami tentang prosedur pengangkatan, penyimpanan dan pemindahan drum,serta sanksi bagi pekerja yang melanggarnya
			Drumtidak dilapisi pelindung	Melapisi pinggiran drum dengan pelindung yang tidak tajam, seperti karet atau plastik, untuk menghindari luka bagi bekerja dan Mencegah kerusakan pada drum
Area	Event 1	Event 2	*Basic Event*	Rekomendasi
CNC	Paparan kebisingan melebihi		Mesin mengeluarkan suara bising	Mengurangi tingkat kebisingan mesin

Area	Event 1	Event 2	*Basic Event*	Rekomendasi
	ambang batas			dengan melakukan perawatan rutin, menggunakan bahan peredam suara,atau mengganti mesin yang sudah usang
			Intensitas kebisingan tidak diukur	Mengukur intensitas kebisingan ditempat kerja secara berkala dan memastikan bahwa tidak melebihi ambang batas aman yang ditetapkan oleh peraturan
		Kurangnya perlindungan pendengaran	Pekerja tidak mendapat pelatihan K3	Memberikan pelatihan K3 yangmemadai kepada pekerja, termasuk cara melindungi pendengaran dari paparan kebisingan yang berlebihan
			Pekerja tidak menggunakan perlindungan telinga	Memberikan sanksi kepada pekerja yang tidak mematuhi peraturan

Tabel 4.8 diatas adalah hasil rekomendasi pencegahan kecelakaan kerja berdasarakan dari *Basic Event* yang sudah diketahui melalui analisis diagram FTA. Rekomendasi diatas berupa usulan perbaikan yang dari potensi – potensi bahaya yang ada di ruang perusahaan CV. *Vintage and Recycle Iron* khusunya pada area pembahanan, produksi manual dan CNC.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Identifikasi Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja

Dari hasil identifikasi potensi bahaya yang dilakukan secara langusung melkukan observasi secara langsung dan wawancara pada setiap aktivitas proses produksi terkait potensi bahaya yang ada, khususnya pada area kerja pembahanan, produksi manual, CNC (*Computer Numerical Control*) dan *finishing* terdapat beberapa kecelakaan kerja yang dialami para pekerja.

1. Area Pembahanan

   Dari 3 aktifitas kegiatan pekerjaan yang ada pada area pembahanan terdeapat potensi bahaya dan risiko bahaya nya masing – masing, sebagai berikut :

   a. Pada aktivitas mesin pemotong untuk memotong bagian atas, bawah dan membelah badan drum memiliki potensi bahaya mata dan kulit pekerja terkena percikan api dengan risiko bahaya sakit mata dan iritasi pada kulit pekerja.
   b. Pada aktivitas kerja menyiapkan drum yang telah dipotong untuk tahap pengepresan memiliki potensi bahaya terjepit dan pinggiran drum yang tajam dengan risiko bahaya tangan pekerja terluka.
   c. Pada aktivitas kerja proses pengoperasian mesin pres memiliki potensi bahaya pekerja terjepit mesin dengan risiko bahaya cidera serius pada anggota tubuh.

2. Area Produksi Manual

   Dari 2 aktifitas kegiatan pekerjaan yang ada pada area produksi manual terdeapat potensi bahaya dan risiko bahaya nya masing – masing, sebagai berikut :

   a. Pada aktivitas kerja penggosokan sisa oli yang masih menempek di drum menggunakan mesin amplas memiliki potensi bahaya debu dan percikan api dengan risiko bahaya luka mata, iritasi kulit dan gangguan pernapasan.
   b. Pada aktivitas kerja pemotongan pinggiran drum yang tajam dan tidak rata memiliki potensi bahaya tangan pekerja terkena pinggiran drum yang tajam dengan risiko bahaya tangan pekerja sobek dan iritasi.

3. Area CNC (*Computer Numerical Control*)

   Dari 2 aktifitas kegiatan pekerjaan yang ada pada area CNC terdeapat potensi bahaya dan

risiko bahaya nya masing – masing, sebagai berikut :

a. Pada aktivitas kerja melakukan operasi pemotongan sesuai dengan desain yang ditentukan memiliki potensi bahaya pekerja kontak langsung dengan alat pemotong yang bergerak selama operasi berlangsung dengan risiko bahaya tangan pekerja terluka.
b. Pada aktivitas kerja memantau operasi mesin CNC secara terus menerus selama proses produksi memiliki potensi bahaya pendengaran pekerja berkurang karena kebisingan mesin dengan risiko bahaya gangguan pendengaran dan telinga sakit. menurut penelitian yang dilakukan oleh organisasi *Hearing Health Foundation*, ambang batas aman pendengaran pada manusia ada pada angka 70-85 desibel, namun pada angka 85 desibel jika terkana paparan suara terlalu lama atau *Continue* dapat mengurangi fungsi pendengaran hingga merusak pendengaran. Dan ambang suara berbahaya pada pedengaran manusia ada pada angka lebih dari 85 desibel yang dapat menimbulkan kerusakan permanen pada pendengaran manusia.

4. Area Finishing

Dari 3 aktifitas kegiatan pekerjaan yang ada pada area finishing terdeapat potensi bahaya dan risiko bahaya nya masing – masing, sebagai berikut :

a. Pada aktivitas kerja perakitan bahan yang sudah disusun menjadi produk akhir memiliki potensi bahaya arus listrik yang digunakan pada mesin untuk perakitan dengan risiko bahaya luka bakar.
b. Pada aktivitas kerja pengecatan pada produk yang sudah dirakit memiliki potensi bahaya bahan kimia pada cat dan percikan cat dengan risiko bahaya iritasi kulit dan sakit mata.
c. Pada aktivitas kerja memastikan bahwa produk sudah kering memiliki potensi bahaya inhalasi uap cat dengan risiko bahaya gangguan pernapasan.

Dari tingkat sering terjadinya kecelakaan yang dialami para pekerja dari area nya masing – masing, sehingga hal ini dapat dikatakan bahwa pada area produksi yang ada pada perusahaan CV. Vintage and Recyle Iron kurang aman. Oleh sebab itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai penilaian risiko risiko dari kecelakaan yang dialami oleh para pekerja.

5.2 Analisa Potensi Bahaya Menggunakan Job Safety Analysis (JSA)

Setelah dilakukan identifikasi potensi bahaya, kemudian dilakukan analisa *Job Safety Analysis* yang bertujuan untuk mencari kategori jumlah kejadian yang ada pada setiap aktivitas kerja dari masing – masing area produksi. Berdasarkan dari hasil *Job Safety Analysis* pada area

masing – masing produksi, didapatkan:

a. Area Pembahanan

Dari 3 aktifitas kegiatan pekerjaan yang ada pada area pembahanan terdeapat potensi bahaya dan risiko bahaya nya masing – masing, sebagai berikut :

- Pada aktivitas mesin pemotong untuk memotong bagian atas, bawah dan membelah badan drum memiliki potensi bahaya mata dan kulit pekerja terkena percikan api dengan risiko bahaya sakit mata dan iritasi pada kulit pekerja didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 5 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori sering.
- Pada aktivitas kerja menyiapkan drum yang telah dipotong untuk tahap pengepresan memiliki potensi bahaya terjepit dan pinggiran drum yang tajam dengan risiko bahaya tangan pekerja terluka didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 2 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori jarang.
- Pada aktivitas kerja proses pengoperasian mesin pres memiliki potensi bahaya pekerja terjepit mesin dengan risiko bahaya cidera serius pada anggota tubuh didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 0 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori tidak pernah terjadi.

b. Area Produksi Manual

Dari 2 aktifitas kegiatan pekerjaan yang ada pada area produksi manual terdeapat potensi bahaya dan risiko bahaya nya masing – masing, sebagai berikut :

- Pada aktivitas kerja penggosokan sisa oli yang masih menempek di drum menggunakan mesin amplas memiliki potensi bahaya debu dan percikan api dengan risiko bahaya luka mata, iritasi kulit dan gangguan pernapasan didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 0 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori tidak pernah terjadi.
- Pada aktivitas kerja pemotongan pinggiran drum yang tajam dan tidak rata memiliki potensi bahaya tangan pekerja terkena pinggiran drum yang tajam dengan risiko bahaya tangan pekerja sobek dan iritasi didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 4 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori sering.

c. Area CNC (*Computer Numerical Control*)

Dari 2 aktifitas kegiatan pekerjaan yang ada pada area CNC terdeapat potensi bahaya dan

risiko bahaya nya masing – masing, sebagai berikut :

- Pada aktivitas kerja melakukan operasi pemotongan sesuai dengan desain yang ditentukan memiliki potensi bahaya pekerja kontak langsung dengan alat pemotong yang bergerak selama operasi berlangsung dengan risiko bahaya tangan pekerja terluka didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 0 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori tidak pernah terjadi.
- Pada aktivitas kerja memantau operasi mesin CNC secara terus menerus selama proses produksi memiliki potensi bahaya pendengaran pekerja berkurang karena kebisingan mesin dengan risiko bahaya gangguan pendengaran dan telinga sakit didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 4 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori sering.

d. Area Finsihing

Dari 3 aktifitas kegiatan pekerjaan yang ada pada area *finishing* terdeapat potensi bahaya dan risiko bahaya nya masing – masing, sebagai berikut :

- Pada aktivitas kerja perakitan bahan yang sudah disusun menjadi produk akhir memiliki potensi bahaya arus listrik yang digunakan pada mesin untuk perakitan dengan risiko bahaya luka bakar didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 1 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori jarang terjadi.
- Pada aktivitas kerja pengecatan pada produk yang sudah dirakit memiliki potensi bahaya bahan kimia pada cat dan percikan cat dengan risiko bahaya iritasi kulit dan sakit mata didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 1 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori jarang terjadi.
- Pada aktivitas kerja memastikan bahwa produk sudah kering memiliki potensi bahaya inhalasi uap cat dengan risiko bahaya gangguan pernapasan didapatkan jumlah kejadian yang dialami pekerja sebanyak 2 yang bisa disimpulkan bahwa pada aktivitas tersebut masuk dalam kategori jarang terjadi.

Berdasarkan dari kategori jumlah kejadian yang ada pada semua aktivitas kerja yang ada pada ruang produksi, teradapat 3 aktivitas yang memiliki kategori tertinggi, yaitu kategori sering. Hal ini dapat dijelaskan bahwa 3 aktivitas kerja yang memiliki kategori sering terdapat pada area pembahanan dengan aktivitas kerja mengoperasikan mesin pemotong untuk memotong bagian atas, bawah dan membelah badan drum dengan potensi bahaya mata pekerja terkena percikan api, area produksi manual dengan aktivitas kerja membelah drum pemotong

pinggiran drum yang tajam dan tidak rata dengan potensi bahaya tangan pekerja terkena pinggiran drum yang tajam kemudian yang terakhir ada pada area CNC dengan aktivitas kerja pemantauan operasi mesin CNC terus menerus dengan potensi bahaya pendengaran pekerja berkurang karena kebisingan mesin.

Dari 3 kategori sering terjadi ini akan dilakukan analisis menggunakan diagram FTA yang bertujuan untuk mengidentifikasi terjadinya sebuah kegagalan pada sistem dengan menggambarkan alternatif – alternatif kejadian dengan pertimbangan sebab dan akibat suatu kejadian sehingga kejadian dasar yang menjadi akar penyebab dari sebuah kejadian dapat diketahui.

a. Diagram FTA mata pekerja terkana percikan api.

   Penyebab risiko mata pekerja terkena perikan api pada saat pengelasan disebabkan Pekerja tidak menjalankan prosedur kerja yang aman dan kontak langsung, hal ini dikarenakan pekerja tidak mengerti tentang prosedur kerja yang aman sehingga tidak menjaga jarak aman dari percikan api dan kurangnya kesadaran pekerja dari prosedur kerja yang aman sehingga pekerja *overconfident* atas pekerjaan yang dilakukan. Sedangkan dari faktor kontak langsung sendiri yaitu pekerja tidak memakai APD

b. Diagram FTA tangan pekerja terkena pinggiran drum yang tajam.

   Penyebab risiko tangan pekerja terkena pinggiran drum tajam disebabkan oleh pekerja tidak memakai sarung tangan dan pekerja tidak hati – hati saat mengangkat drum, faktor pertama didukung oleh pekerja tidak mendapat pelatihan K3 dan sarung tangan tidak tersedia di perusahaan, sedangkan dari faktor ke dua yaitu pekerja tidak mengetahui SOP dan drum tidak dilapisi pelindung.

c. Pendengaran berkurang karena kebisingan mesin.

   Penyebab pendengaran berkurang karena kebisingan mesin disebabkan oleh tingkat kebisingan yang melebihi batas yang didukung intensitas kebisingan tidak diukur. Sedangkan pada faktor kurangnya pelindungan pendengaran dikarenakan oleh pekerja tidak mendapat pelatihan K3 dan pekerja tidak menggunakan pelindung telinga.

5.3 Usulan Rekomendasi Pengendalian Risiko Menggunakan Fault Tree Analysis (FTA)

Setelah dilakukan analisis potensi bahaya menggunakan JSA dan FTA, dilanjutkan melakukan penyusunan rekomenasi yang didapatkan dari *Basic Event* yang didapatkan dari hasil diagram FTA, Berikut adalah hasil dari penyusunan rekomendasi :

1. Area Pembahanan

Hasil dari analisis FTA pada area pembahanan didapatkan bahwa penyebab risiko mata pekerja terkena perikan api pada saat pengelasan disebabkan Pekerja tidak menjalankan prosedur kerja yang aman dan kontak langsung , hal ini dikarenakan pekerja tidak mengerti tentang prosedur kerja yang aman sehingga tidak menjaga jarak aman dari percikan api dan kurangnya kesadaran pekerja dari prosedur kerja yang aman sehingga pekerja *overconfident* atas pekerjaan yang dilakukan. Sedangkan dari faktor kontak langsung sendiri yaitu pekerja tidak memakai APD. Berdasarkan hasil dari pengolahan data menggunakan FTA didapatkan 3 rekomendasi berdasarkan *Basic Event* adalah sebagai berikut :

a. *Basic Event* jarak aman dari percikan api dengan rekomendasi memberikan peringatan pada para pekerja berupa tulisan yang nanti akan ditempel disekitaran area kerja untuk selalu menjaga jarak aman dari bahaya percikan api dengan jarak minimal 1 meter.
b. *Basic Event* pekerja *overconvident* atas pekerjaan yang dilakukan dengan rekomendasi memberikan warning kepada para pekerja berupa tulisan yang nanti akan di tempel disekitaran area kerja untuk untuk tidak meremehkan atau menganggap enteng potensi bahaya yang ada.
c. *Basic Event* tidak memakai APD dengan rekomendasi memberikan SOP kepada para pekerja berupa tulisan yang nanti akan ditempel disekitaran area kerja untuk selalu memakai APD.

2. *Area Produksi Manual*

Hasil dari analisis FTA pada area produksi manual didapatkan bahwa penyebab risiko tangan pekerja terkena pinggiran drum tajam disebabkan oleh pekerja tidak memakai sarung tangan dan pekerja tidak hati – hati saat mengangkat drum, faktor pertama didukung oleh pekerja tidak mendapat pelatihan K3 dan sarung tangan tidak tersedia di perusahaan, sedangkan dari faktor ke dua yaitu pekerja tidak mengetahui SOP dan drum tidak dilapisi pelindung. dari pengolahan data menggunakan FTA didapatkan 4 rekomendasi berdasarkan *Basic Event* adalah sebagai berikut :

a. *Basic Event* pekerja tidak mendapat pelatihan K3 dengan rekomendasi memberikan pelatihan K3 yang memadai kepada pekerja, termasuk cara mengangkat *drum* denga naman dan mengenakan perlengkapan pelindung diri yang sesuai.
b. *Basic Event* sarung tangan tidak tersedia dengan rekomendasi menyediakan sarung tangan yang cukup dan berkualitas bagi pekerja, memberikan warning keapda para pekerja berupa tulisan yang nanti akan di tempel di area kerja untuk selalu memakainya

pada saat jam kerja.

c. *Basic Event* pekerja tidak mengetahui SOP dengan rekomendasi menyusun dan menyebar luaskan SOP yang jelas dan mudah dipahami tentang prosedur pengangkatan, penyimpanan dan pemindahan drum, serta sanksi bagi pekerja yang melanggarnya.
d. *Basic Event drum* tidak dilapisi pelindung dengan rekomendasi melapisi pinggiran drum dengan pelindung yang tidak tajam, seperti karet atau plastic, untuk menghindari luka bagi pekerja dan mencegah kerusakan pada drum.

3. Area *Computer Numercial Control*

Hasil dari analisis FTA pada area CNC didapatkan bahwa penyebab pendengaran berkurang karena kebisingan mesin disebabkan oleh tingkat kebisingan yang melebihi batas yang didukung intensitas kebisingan tidak diukur. Sedangkan pada faktor kurangnya pelindungan pendengaran dikarenakan oleh pekerja tidak mendapat pelatihan K3 dan pekerja tidak menggunakan pelindung telinga. Dari pengolahan data menggunakan FTA didapatkan 4 rekomendasi berdasarkan *Basic Event* adalah sebagai berikut :

a. *Basic Event* mesin mengeluarkan suara bisin dengan rekomendasi mengurangi tingkat kebisingan mesin dengan malkukan perawatan rutin, menggunakan bahan peredam suara, atau mangganti mesin yang sudah usang.
b. *Basic Event* intensitas kebisingan tidak diukur dengan rekomendasi mengukur intensitas kebisingan ditempat kerja secara berkala dan memastikan bahwa tidak meleboho ambang batas aman yang di tetapkan oleh peraturan.
c. *Basic Event* pekerja tidak mendapatkan pelatihan K3 dengan rekomendasi memberikan pelatihan K3 yang memadai kepada para pekerja, termasuk cara melindungi pendengaran dari paparan kebisingan yang berlebihan.
d. *Basic Event* pekerja tidak menggunakan pelindung telinga dengan rekomendasi memberikan sanksi kepada pekerja yang tidak mematuhi peraturan.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang sudah dilakukan, peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Kesimpulan Hasil identifikasi potensi bahaya yang telah dilakukan pada setiap proses produksi yang ada pada ruang produksi CV. *Vintage and Recycle Iron* yaitu pada semua area produksi terdapat potensi bahaya dengan total jumlah 10 dengan kategori sering sebesar 3, dengan kategori jarang sebesar 4 dan kategori tidak pernah terjadi sebesar 2 kejadian.
2. Pada area pembahanan terdapat 1 potensi bahaya dengan kategori sering sebesar 5 kali kejadian yaitu pada aktivitas mengoperasikan mesin pemotong untuk memtong bagian atas, bawah dan membelah badan drum, kategori jarang sebesar 2 kejadian yaitu pada aktivitas menyiapkan drum yang telah di potong untuk tahap pengepresan, kategori tidak pernah terjadi sebesar 0 pada aktivitas proses pengoperasian mesin pres.
3. Hasil dari penilaian potensi bahaya yang sudah dilakukan pada ruang produksi manual mendapatkan temuan 2 potensi bahaya dengan kategori sering sebesar 4 yaitu ada pada Aktifitas Kerja pada proses pemotongan pinggiran drum yang tajam dan tidak rata Kemudian ptensi bahaya pada aktifitas kerja proses penggosokan sisa oli yang masih menempek di dalam drum menggunakan mesin amplas dengan kategori tidak pernah terjadi sebesar 0.
4. Hasil dari penilaian potensi bahaya yang sudah dilakukan pada area CNC (*Computer Numerical Control*) mendapatkan temuan 2 potensi bahaya dengan kategori sering sebesar 4 yaitu ada pada Aktifitas Kerja pada proses memantau operasi mesin CNC secara terus menerus selama proses prduksi Kemudian potensi bahaya pada aktifitas kerja proses melakukan operasi pemotongan sesuai dengan desain yang di tentukan dengan kategori tidak pernah terjadi sebesar 0.
5. Hasil dari penilaian potensi bahaya yang sudah dilakukan pada area *Finishing* mendapatkan temuan 3 potensi bahaya dengan kategori jarang terjadi sebesar 2 yaitu ada pada Aktifitas Kerja pada proses perakitan bahan yang sudah disusun menjadi produk akhir Kemudian potensi bahaya pada aktifitas kerja proses pengecatan pada produk yang

sudah dirakit dengan kategori jarang terjadi sebesar 1 dan potensi bahaya pada aktifitas kerja proses memastikan bahwa produk sudah kering dengan kategori jarang terjadi sebesar 1.

6. Hasil dari penyusunan rekomendasi didapatkan 3 rekomendasi berdasarkan *Basic Event* dari diagaram FTA
   - Pada area Pembahanan didapatkan 2 rekomendasi berdasarkan *Basic Event*, yaitu:
     1) Memberikan himbauan kepada para pekerja untuk selalu menjaga jarak minimal 1 meter dan menggunakan APD sesuai dengan jenis pekerjaan.
     2) Memberikan himbauan kepada para pekerja untuk tidak meremehkan atau menganggap enteng potensi bahaya yang ada dan memberikan himbauan untuk selalu memakai APD.
   - Pada area produksi manual didapatkan 4 rekomendasi berdasarkan *Basic Event*, yaitu:
     1) Memberikan pelatihan K3 yang memadai kepada pekerja, termasuk cara mengangkat drum dengan aman dan mengenakan perlengkapan perlengkapan perlindungan diri yang sesuai.
     2) Menyediakan sarung tangan yang cukup dan berkualitas bagi pekerja dan mengingatkan mereka untuk selalu memakainya saat jam kerja.
     3) Menyusun dan menyebarluaskan SOP yang jelas dan mudah dipahami tentang prosedur pengangkatan, penyimpanan dan pemindahan drum, serta sanki bagi pekerja yang melanggarnya.
     4) Melapisi pinggiran drum dengan pelindung yang tidak tajam, seperti karet atau plastik, untuk menghindari luka bagi pekerja dan mencegah kerusakan pada drum.
   - Pada area CNC didapatkan 4 rekomendasi berdasarkan *Basic Event,* yaitu :
     1) Mengurangi tingkat kebisingan mesin dengan melakukan perawatan rutin, menggunakan bahan peredam suara, atau mengganti mesin yang sudah usang.
     2) Mengukur intensitas kebisingan di tempat kerja secara berkala dan memastikan bahwa tidak melebihi ambang batas yang aman yang sudah ditetapkan oleh peraturan.
     3) Memberikan pelatihan K3 yang memadai kepada pekerja termasuk cara melindungi pendengaran dari paparan kebisingan yang berlebihan.
     4) Memberikan sanksi kepada pekerja yang tidak mematuhi peraturan.

6.2 Saran

Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan, berikut saran dari peneliti yang bisa digunakan sebagai acuan baik untuk perusahaan maupun penelitian selanjutnya:

1. Perusahaan mengevaluasi potensi bahaya yang telah teridentifikasi, terutama pada kategori sering terjadi untuk meninimalkan ataupuh menghilankan *(Zero Accident)* terjadinya kemungkinan bahaya yang ingin dicapai sehingga perusahaan tidak mengalami kecelakaan di setiap proses produksi.
2. Perusahaan memastikan para pekerja menerapkan kepatuhan terhadap SOP (*Standar Operasional Prosedur*) dan APD (Alat Pelindung Diri) untuk memastikan kesesuaian dengan kondisi lingkungan kerja. yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dengan mengimplementasikan peraturan dan sanksi yang tegas bagi pekerja yang tidak mematuhinya.
3. Mengadakan diskusi lebih lanjut dengan ahli terkait rekomendasi dari hasil penellitian bagi perusahaan untuk menyempurnakan hasil penelitian ini sebagai dasar pengambilan keputusan, khususnya untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

DAFTAR PUSTAKA

Alisa, E, L, P., Irfany, P., & M, S. (2024). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja d Dengan Metode HIRARC pada Pekerjaan Pemotongan Besi. *Jurnal Kesehatan Tambusai,* 13(2). 143-152.

Astuti, N.T., & Yuamita, F., (2026). Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control dan Fault Tree Analysis. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik.* Vol.3, No 1.

Anthony, R., & Noya, S (2025). *The Application of Hazard Identification and Risk Analysis (HIRA) and Fault Tree Analysis (FTA Methods For Controling Occupational Accidents In Mixing Divition Dewa-Dewi Farm. Jurnal Ilmiah Teknik Industri.* Vol. 3, No 2.

Arief, F. N. M. (2019). Analisa Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Hotel Mason Pine Bandung Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA). In *Program Studi Teknik Industri*.

Anam, K., & Ocatviana, L, S, E. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Upaya Keluarga Dalam Pencegahan Penyakit Dispepsia Di Wilayah Kerja Puskesmas Mangkatip Kabupaten Barito Selatan. *Jurnal Langsat.* Vol.5 No.1.

AS/NZS (2004). https://www.preventionweb.net/publication/nzs-43602004-risk-management..

Aulawi, H., Kurniawa, A, W., & Sopian. (2022). Analisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Dodol Menggunakan Metode FTA, FMEA dan AHP. *Jurnal Kalibrasi.* 1412-3614.

Aprianti, R., Ningsing, R, D., Sisnayati., Aprianti, T., & Nurrahman, A. (2022). Analisis Metode Six Sigman dalam Upaya Pengendalian Kualitas Produk Kertas di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbl. *Jurnal Desiminai Teknologi,* 2503-5398.

Aprianto, T., Setiawan, I., & Purba, H, H. (2022). Implementasi Metode *Failure Mode and Effect Analysis* Pada Industri di Asia _Kajian Literatur. 165-174.

Ardhiansah, D, A., & Tranggono. (2024). Optimalisasi Program K3 di Area Gudang Penyimpanan Melalui Pendekatan HIRADC pada PT XYZ. *Jurnal Serambi Engineering,* 2541-1934.

Blancard, B. S. 2004. *Logistic Engineering And Management edition.* Pearson Prentice Hall, New Jersey.

Dewantari, M, N., Ferdiansyah, M., Mariawati, S, A., & Umyati, A (2023). *Risk Analysis and Safety Measusre : JSA, HIRA, And FTA in LPG Ditribution, Jurnal Industrial Servicess.*

Vol 9, No 2.

Efendi, B, I *et.al* (2025). Identifikasi Kecelakaan Kerja Tambang Batu Bara Sawahlunto Berbasis JSA dan FTA. *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business.* Vol. 4 , No 2.

Ericson, C. A. (2016). Fault Tree Analysis. Hazard Analysis Tenhniques for System Safety, 183-221.

Goetsch, D. L. (2019). *Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers. Pearson Education.*

Ilmy, A. B. N. (2020). *Penerapan Metode Job Safety Analysis Di Proses Produksi Mebel Pt . Paradise Island Furniture Terhadap Bahaya Kecelakaan Kerja*.

Ilmi, N., Juanda, A, V., & Islami, C, M, A. (2023). Penggunaan Metode HIRARC dan diagaram *Fishbone* Dalam Analisis RIsiko K3 pada Industri Baja Karbon. 431-440.

ILO/WHO *Joint Safety and Healt Comminette. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_110478.pdf*

Kemnaker jumlah kecelakaan kerja di Indonesia (2021). https://www.google.com/search?q=Sumber+Kemnaker+tahun+2021+tentang+data+kecelakaan+kerja+di+Indonesia.&rlz=1C5CHFA_enID1154ID1154&oq=Sumber+Kemnaker+tahun+2021+tentang+data+kecelakaan+kerja+di+Indonesia.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRiPAjIHCAIQIRiPAjIHCAMQIRiPAtIBBzk5NWowajeoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Kurniawan, D., & Setiafindari, W. (2023). Identifikasi Bahaya Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hirarch dan *Failure Mode and Failure Effect Analysis* Pada Proses *Finishing* Di Pt Asian Izuzu Casting Center.

Khusna, A, R., & Waluyo, M. (2025). *Work Accident Risk Analysis in Building Renovation Project at PT. XYZ Usin the FMEA Method. Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat.* 2550-0821.

Lambot, A, W., & Uni P, P, T. (2021). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja di CV. Jati Jepara Furniture dengan Metode HIRARC (*Hazzard Identification Risk Assessment and Risk Control*). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima,* 6(2), 231-240.

Mulyojati, M, A, P. (2023). Usulan Perbaikan Kecelakaan Kerja Pada Proses Pencetakan PT Mega Jaya Logam Menggunakan JSA dan FTA. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro*

dan Komputer. 360-374.

Meilanda, M., & Dewi, S. (2025). Pengendalian Risiko Proses Produksi Pakan Ternak Sapi dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis. Jurnal Penelitian Inovatif.* 193-206.

Nugroho, C, A., & Sundana, S. (2023). *Analysis Of Potential Hazard and Risk Mitigation Method Job Safety Analysis (JSA) In The Chemical Laboratory Of PT XYZ. Jurnal Baut dan Manufaktur.* 2964-4461.

Rijanto, B. (2010). *Pedoman Praktis Keselamatan, Kesehatan Kerja (K3L)*. Mitra Wacana Media

Rusnita, E., & Rachman, F, G. (2025). Identifikasi Potensi Bahaya dan Usulan Mitigasi Bahaya Pada Area Gudang Produksi Menggunakan Metode *Job Safety Analysisi* (JSA). *Jurnal Teknik Industri Manajemen dan Manufaktur. 51-82.*

Saragi, T. E. & Sinaga, R. E. 2021. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Lanjutan Provinsi Sumatra Utara 1 Medan. *Jurnal Tenik Sipil.* Vol 1 No 1.

SUMA'MUR, P. K. (2014). Hygene Perusahaan dan Kesehatan Kerja.CV Haji Masagung. Jakarta.

Syabana, M, A., & Basuki, M. (2022). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) di PT. Bintang Timur Samudera. *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan.* 110-114.

Swaputrio, E. (2010). Analisis Kecelakaan Kerja. *Jurnal Kesehatan Kerja.* 95-105.

Sedarmayanti, M.Pd, . APU. (2009). *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Mandar Maju.

Soputan, M, E, G. (2014). Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering.* 229-238.

Tambunan, M, B, E., Sjarifudin, D., Kurnia, H., & Mubarok, R. (20023). Analisis Risiko Pengurangan Tingkat Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Pembuatan Konveyor dengan Metode HIRADC. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan* (JK3L). 2776-4133.

Tarwaka. (2012). *Dasar-Dasar Keselamatan Kerja Serta Pencegahan Kecelakaan di Tempat Kerja*. Harapan Press.

Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja dan Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan. https://jdih.esdm.go.id/common/dokumen-external/uu-01-1970.pdf

Wahyudi, M. F. Oktyajati, N. Mayasari, S. & Purwati, S. 2023. ANALISIS RISIKO KESELAMATAN KERJA (K3) DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC (*HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL*). *Jurnal of Research and Tecnology Studies.* 2964-7371.

Widya, R, A., & Kusuma, S. (2024). Analisis Pengenalian Risiko K3 Dalam Proses Produksi Pembuatan *Stator* Dengan Merode *Hazard Identification RIsik Assesment and Risk Control* (HIRACH) di Perusahaan Pembuatan Komponen Otomotif. 69-81.

Winarto, S., Deni, M, H., & Kueniawan, B. (2016). Stusi Kasus Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Pengeboran Migas *Seismic Survey* PT. X di Papua Barat. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia.* Vol. 11/No.1.

LAMPIRAN

a. Lembar pertanyaan wawancara kepada karyawan CV *Vintage and Recycle Iron*

Lampiran I

DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

Daftar pertanyaan wawancara ini berfungsi untuk menjawab masalah pada penelitian yang berjudul "**Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Ruang Produksi Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA)**". Berikut daftar pertanyaan wawancara untuk menjawab rumusan masalah bagaimana keadaan pada proses produksi pada setiap area produksi yang ada di perusahaan CV. Vintage And Recycle Iron.

Dibawah ini merupakan pertanyaan yang semuanya berkaitan dengan kecelakaan kerja yang bisa terjadi. Risiko yang ada terkait dengan penyebab dan dampak dari pekerjaan/manusia, alat, dan metode pekerjaa.

1. Apa saja alur aktivitas pekerjaan yang ada di ruang produksi area Pembahanan, area Produksi Manual, area *Computer Numerical Control,* Area *Finishing ?*
2. Dari setiap alur aktivitas pekerjaan yang ada ruang produksi area Pembahanan, area Produksi Manual, area *Computer Numerical Control,* Area *Finishing,* apakah ada indikasi potensi bahaya bagi para pekerja?
3. Jika ada potensi bahaya bagi para pekerja, apa saja risiko kecelakaan kerja yang akan terjadi untuk para pekerja?
4. Apakah pernah terjadi kecelakaan yang dari potensi bahaya yang ada di ruang produksi area Pembahanan, area Produksi Manual, area *Computer Numerical Control,* Area *Finishing?*
5. Jika pernah terjadi, seberapa sering kecelakaan itu terjadi ruang produksi area Pembahanan, area Produksi Manual, area *Computer Numerical Control,* Area *Finishing ?*

No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko bahaya	Jumlah kejadian					
				0	1	2	3	4	5
1									
2									

DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA DAN JAWABAN DARI PERTANYAAN WAWANCARA

1. Apa saja alur aktivitas pekerjaan yang ada di ruang produksi area Pembahanan, area Produksi Manual, area *Computer Numerical Control,* Area *Finishing ?*
2. Dari setiap alur aktivitas pekerjaan yang ada ruang produksi area Pembahanan, area Produksi Manual, area *Computer Numerical Control,* Area *Finishing,* apakah ada indikasi potensi bahaya bagi para pekerja?
3. Jika ada potensi bahaya bagi para pekerja, apa saja risiko kecelakaan kerja yang akan terjadi untuk para pekerja?
4. Apakah pernah terjadi kecelakaan yang dari potensi bahaya yang ada di ruang produksi area Pembahanan, area Produksi Manual, area *Computer Numerical Control,* Area *Finishing?*
5. Jika pernah terjadi, seberapa sering kecelakaan itu terjadi ruang produksi area Pembahanan, area Produksi Manual, area *Computer Numerical Control,* Area *Finishing ?*

   Jawaban wawancara

   Area pembahanan

No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko bahaya	Jumlah kejadian					
				0	1	2	3	4	5
1	Mengoperasikan mesin pemotong untuk memotong bagian atas, bawah	Mata dan kulit pekerja terkena percikan api	Sakit mata, iritas kulit						✓

	dan membelah drum								
2	Menyiapkan drum yang telah dipotong untuk tahap pengepresan	Terjedepit drum, pinggiran drum tajam	Tangan terluka			✓			
3	Proses pengoperasian mesin press	Terjepit mesin press	Cidera serius pada anggota tubuh	✓					

Area produksi manual

No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko bahaya	Jumlah kejadian					
				0	1	2	3	4	5
1	Penggosokan sisa oli yang masih menempel di drum menggunakan mesin amplas	Kekurangan oksigen	Luka mata, iritasi kulit, gangguan pernapasan	✓					
2	Pemotongan pinggiran drum yang tajam dan tidak rata	Tangan pekerja terkena pinggiran drum yang tajam	Tangan sobek, iritasi					✓	

Area *Computer Numerical Control* (CNC)

No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko bahaya	Jumlah kejadian					
				0	1	2	3	4	5
1	Melakukan operasi pemotongan sesuai dengan desain yang ditentukan	Kontak langsung dengan alat pemotong yang bergerak selama operasi berlangsung	Tangan terluka	✓					

2	Memantau operasi mesin CNC secara terus menerus selama proses produksi	Pendengaran berkurang karena kebisingan mesin	Gangguan pendengaran, telinga sakit					✓	

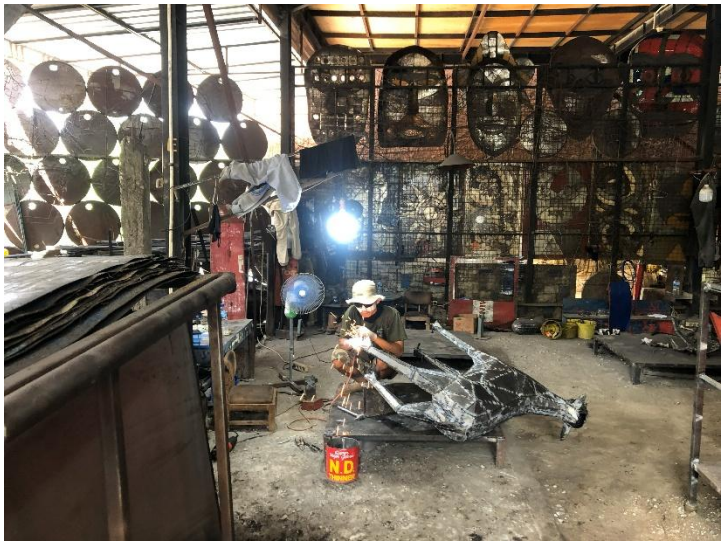
Area *Finishing*

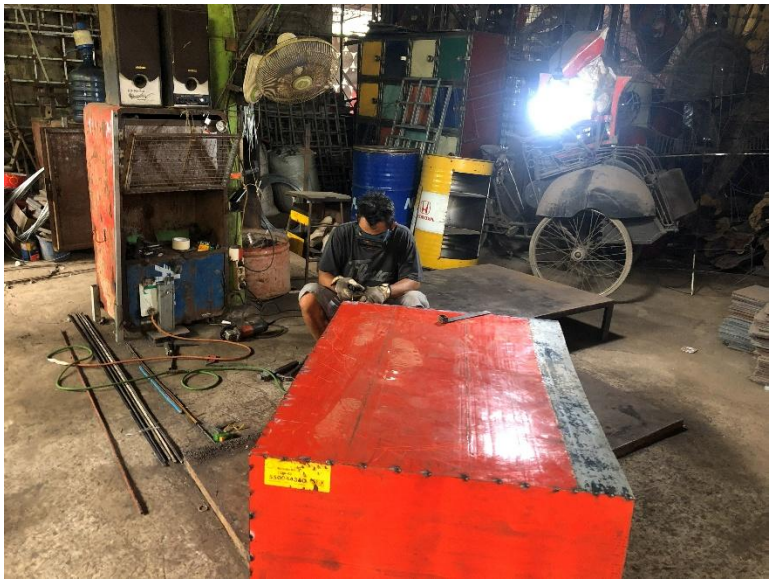
No	Aktivitas Kegiatan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko bahaya	Jumlah kejadian					
				0	1	2	3	4	5
1	Perakitan bahan yanmg sudah disusun menjadi produk akhir	Arus listrik yang digunakan pada mesin untuk perakitan	Luka bakar		✓				
2	Pengecatan pada produk yang sudah dirakit	Bahan kimia pada cat, percikan cat	Iritasi kulit		✓				
3	Memastikan bahwa produk sudah kering	Inhalasi uap chat	Gangguan pernapasan			✓			

b. Area proses produksi Pembahanan

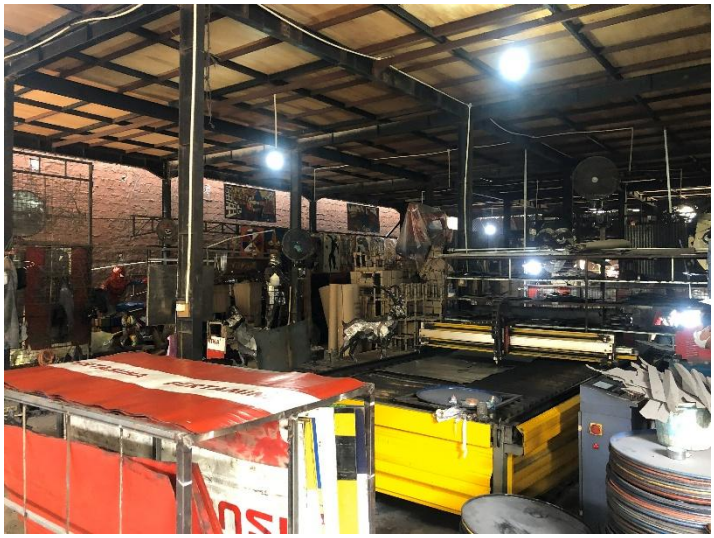


c. Area Proses Produksi Produksi Manual





d. Area Proses Produksi CNC *(Computer Numerical Control)*



e. Area Proses Produksi *Finishing*

