

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN KERJA MENGGUNAKAN
METODE HIRADC DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN
METODE RCA 5 *WHYS*
(STUDI KASUS: PT. KARYA MINA PUTRA)**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Salwa Rihadatul Aisy
No. Mahasiswa : 21522319

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan pada Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil kerja orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas. Apabila di kemudian hari ditemukan laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 14 Juli 2025



(Salwa Rihadatul Aisy)
21522319

SURAT BUKTI PENELITIAN

**PT. KARYA MINA PUTRA**

Office: Dk. Matelan, Ds. Purworejo, Kec. Kaliore, Kab. Rembang
CENTRAL JAWA, Phone/Fax: +62295-692202
Factory: Jl. Rembang-Lasem Km. 05, Ds. Panjilharjo, Kec. Rembang, Kab. Rembang
CENTRAL JAWA, Phone: +62295-5391070, Fax: +62295-5391070



Rembang, 03 Februari 2025

Nomor : 009/SJPM/KMPK/I/2025

Perihal : Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian

Lamp : -

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bagus Prasetya A

Jabatan : Personalia (HRD)

menerangkan bahwa,

Nama : Salwa Rihadatul Aisy

NIM : 21522319

Nama Universitas : Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Jurusan : Fakultas Teknologi Industri

Telah melaksanakan penelitian tugas akhir Industri di perusahaan kami, dengan keterangan sebagai berikut,

Tanggal : 1 Januari-2 Februari 2025

Di bagian : K3

Demikianlah surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan sebagaimana mestinya



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN KERJA MENGGUNAKAN METODE
HIRADC DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN METODE RCA 5 WHYS
(STUDI KASUS: PT. KARYA MINA PUTRA)**



TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Salwa Rihadatul Aisy

No. Mahasiswa : 21522319

Yogyakarta, 10 Juni 2025

Dosen Pembimbing



(Atyanti Dyah Abbaswari, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS RISIKO KESELAMATAN KERJA MENGGUNAKAN METODE HIRADC DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN METODE RCA 5 WHYS (STUDI KASUS: PT. KARYA MINA PUTRA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Salwa Rihadatul Aisy

No. Mahasiswa : 21522319

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

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 14 Juli 2025

Tim Penguji

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

Ketua

Dr. Harwati, S.T., M.T.

Anggota I

Nashrullah Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D.

Anggota II

Amra:

3

mul

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



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

NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan kepada almarhumah ibu saya tercinta, yang kepergiannya mengajarkan arti kehilangan, namun cintanya tetap menjadi kekuatan sunyi yang menghidupkan langkahku hingga hari ini.

Ibu Sri Prihatin Mulyaningsih

Karya tulis ini saya persembahkan juga untuk para dosen sang pilar ilmu pengetahuan, yang telah menuntun saya hingga mencapai impian tertinggi.

Dosen Teknik Industri

Karya tulis ini saya persembahkan teruntuk lelaki terbaik dan sahabat hidup saya yang hadir sebagai kekuatan dalam diam dan pelipur dalam luka.

Ahmad Taqiyyuddin Asy Syafiq

Karya tulis ini saya persembahkan teruntuk kakak saya yang selalu diam-diam menahan lelah demi melihat saya terus melangkah.

Achmad Mustofa dan Achmad Mustakim

MOTTO

“Banyak orang yang menjalani hidup dengan cukup benar, tetapi tetap miskin karena kurang bersyukur”

(Wallace Wattles)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

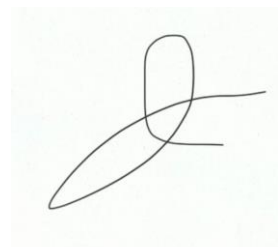
Alhamdulillahahirabbil'aalamiin, penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Proses Produksi". Tak lupa shalawat dan salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang telah membawa kita dari zaman jahiliah menuju jaman penuh ilmu pengetahuan. Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia. Penulisan dan penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bimbingan, motivasi, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia
3. Ibu Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dari awal berjalannya kegiatan Tugas Akhir hingga laporan ini selesai.
5. Seluruh Dosen Prodi Teknik Industri, Bapak dan Ibu semua yang telah memberikan banyak ilmu pembelajaran yang sangat bermanfaat.
6. PT. Karya Mina Putra yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas yang telah memudahkan penulis dalam melaksanakan penelitian.
7. Seluruh pekerja dan staf PT. Karya Mina Putra khususnya pada divisi K3 yang telah memberikan banyak informasi kepada penulis.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan karya ilmiah hingga akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, untuk itu penulis memohon maaf sebesar-besarnya. Harapan terakhir, semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amiin Yaa Robbal' Aalamin.

Wassalamu' alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 18 Agustus 2025



Salwa Rihadatul Aisy

ABSTRAK

Kecelakaan di tempat kerja masih menjadi masalah serius dalam sektor pengolahan kayu, termasuk di PT. Karya Mina Putra Kayu. Perusahaan ini menghadapi berbagai risiko, terutama saat proses pemotongan kayu, yang dapat mengakibatkan tangan terjatuh kayu, terjepit, atau luka bakar akibat kelalaian dalam penggunaan alat pelindung diri (APD) dan manajemen area kerja yang tidak teratur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko keselamatan kerja dengan menggunakan metode HIRADC (Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Penentuan Pengendalian) serta memberikan rekomendasi perbaikan melalui metode RCA 5Whys untuk menemukan akar penyebab kecelakaan kerja. Metode HIRADC diterapkan untuk mengidentifikasi bahaya, mengevaluasi tingkat risiko berdasarkan kombinasi kemungkinan dan akibat, serta menentukan pengendalian yang sesuai dengan hierarki pengendalian risiko. Selanjutnya, metode RCA 5Whys digunakan untuk menyelidiki penyebab utama kecelakaan yang termasuk dalam kategori risiko tinggi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar kecelakaan disebabkan oleh rendahnya penggunaan APD, kurangnya pelatihan K3, serta pengaturan lingkungan kerja yang tidak aman. Rekomendasi perbaikan yang diajukan mencakup peningkatan pelatihan K3, penegakan disiplin dalam penggunaan APD, serta penataan ulang prosedur dan tata letak area kerja. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan perusahaan dapat mencapai target *zero accident* dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif.

Kata Kunci: Keselamatan kerja, HIRADC, RCA 5 Whys, pengolahan kayu, *zero accident*.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Penelitian	6
1.6 Sistematika Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Literatur	8
2.2 Landasan Teori	13
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Lokasi Penelitian	23
3.2 Objek Penelitian	23
3.3 Sumber Data	23
3.3.1 Data Primer	23
3.3.2 Data Sekunder	23
3.4 Metode Pengumpulan Data	23
3.5 Alur Penelitian	24
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	28
4.1 Pengumpulan Data	28
4.2 Profil Perusahaan	28
4.2.1 Deskripsi Pekerjaan	29
4.2.2 Subjek Penelitian	31
4.2.3 Objek Penelitian	31
4.3 Pengolahan Data	32
4.3.1 Identifikasi Risiko	32
4.3.2 Penilaian Risiko Sebelum dilakukan Pengendalian	40
4.3.3 Penilaian Risiko Setelah dilakukan Pengendalian Bahaya	45

4.3.4 Menyusun Tabel HIRADC.....	48
4.3.5 Pengendalian Risiko	57
4.4 Analisis Akar Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan RCA dengan <i>Tools 5 Whys</i> 62	
4.4.1 Kasus Kecelakaan	62
4.4.2 <i>Cost Benefit Analysis</i>	62
4.4.3 Penerapan SMK3 di Perusahaan	63
BAB V PEMBAHASAN	64
5.1 Analisis HIRADC.....	64
5.1.1 Analisis Penilaian Risiko Sebelum Pengendalian	64
5.1.2 Analisis Pengendalian Risiko.....	65
5.2 Analisis Penilaian Risiko Sesudah Pengendalian.....	69
5.3 Analisis RCA dengan <i>tools 5Whys</i>	70
5.3.1 List of Fact Investigation Report.....	71
5.3.2 Pembahasan Analisis Biaya dan Manfaat Sebelum Penerapan K3.....	71
5.4 Pembahasan Analisis Biaya dan Manfaat Setelah Penerapan K3	73
5.4.1 Pembahasan Analisis Rancangan SMK3	75
5.4.2 Rancangan Perbaikan SMK3	75
BAB VI PENUTUP	80
6.1 Kesimpulan.....	80
6.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 2. 2 HIRADC	19
Tabel 2. 3 Kriteria Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)	19
Tabel 2. 4 Tingkat Keparahan (<i>Consequence</i>)	20
Tabel 2. 5 Matriks Penilaian Risiko (Skala <i>Risk Matriks</i>)	20
Tabel 2. 6 Skala <i>Risk Matriks</i> (Tingkat Risiko)	20
Tabel 4. 1 Aktivitas Proses Produksi Kayu	33
Tabel 4. 2 Identifikasi <i>Hazard and Risk</i> pada Proses Produksi Kayu	38
Tabel 4. 3 Kriteria Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)	40
Tabel 4. 4 Kriteria Tingkat Keparahan (<i>Consequence</i>)	41
Tabel 4. 5 Skala <i>Risk Matriks</i> (Tingkat Risiko)	41
Tabel 4. 6 Skala <i>Risk Matriks</i> (Tingkat Risiko)	42
Tabel 4. 7 Penilaian Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian	43
Tabel 4. 8 Penilaian Risiko	46
Tabel 4. 9 Tabel HIRADC	48
Tabel 4. 10 Pengendalian Risiko	58
Tabel 5. 1 Jumlah Level Risiko Tiap Proses Sebelum Pengendalian	64
Tabel 5. 2 Jumlah Level Risiko pada Tiap Proses Sesudah Pengendalian	69
Tabel 5. 3 Pembahasan 5 <i>Whys Analysis</i>	70
Tabel 5. 4 Analisis Biaya Sebelum Penerapan	73
Tabel 5. 5 Analisis Biaya Setelah Penerapan	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	26
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi.....	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia (Kemnaker RI). Pada periode Januari s.d. Agustus 2024 tercatat jumlah kasus kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 278.564 kasus dengan rincian sebanyak 91,86 persen termasuk peserta penerima upah, 7,23 persen termasuk peserta bukan penerima upah dan 0,91 persen termasuk peserta jasa konstruksi. Pada sektor industri kayu yang mengolah bahan mentah menjadi bahan jadi atau bahan setengah jadi merupakan sektor manufaktur dengan risiko tinggi yang memiliki cukup besar potensi kecelakaan seperti pada proses pemotongan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada proses produksi diperlukan pemahaman dan penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) untuk mengantisipasi dan mengurangi risiko kecelakaan yang terjadi.

Dalam zaman industri modern, keselamatan di tempat kerja menjadi perhatian utama perusahaan untuk menjaga kesejahteraan karyawan dan mengurangi kemungkinan terjadinya cedera atau penyakit akibat pekerjaan. Pengaplikasian Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) telah menjadi pendekatan yang banyak diambil oleh perusahaan guna meningkatkan standar keselamatan dan kesehatan pada lingkungan kerja. Tujuan dari tulisan ini adalah untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai signifikansi penerapan SMK3 dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja, serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilannya (Febriyanti *et al.*, 2024). Dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012 mengatur tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) seperti yang tercantum pada Pasal 6 Ayat (1):

- a. penetapan kebijakan K3;
- b. perencanaan K3;
- c. pelaksanaan rencana K3;
- d. pemantauan dan evaluasi kinerja K3; dan
- e. peninjauan dan peningkatan kinerja SMK3.

Di Indonesia kasus kecelakaan kerja masing sering dianggap remeh sehingga kasus kecelakaan kerja yang terjadi masih tinggi. Hal ini didukung dengan data BPJS Ketenagakerjaan pada tahun 2019 terdapat 31.324 kasus kecelakaan kerja, pada tahun 2020 32.094 kasus, pada tahun 2021

terdapat 104.769, pada tahun 2022 tercatat 103.349 dan pada tahun 2023 terdapat 360.635 kasus.

Pada proses pengolahan kayu terdapat beberapa aspek yang saling melengkapi yaitu adalah manusia, lingkungan, alat dan material, kondisi ini memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja pada proses pengolahan. Dalam proses pengolahan kayu cenderung menggunakan alat atau mesin seperti mesin *shawmill* dan *molding* untuk proses pengolahan. Selain itu, polusi debu dan paparan bahan kimia juga dapat membahayakan keselamatan para pekerja dan kerap kali para pekerja mengabaikan K3 sehingga menyebabkan risiko kecelakaan menjadi tinggi.

Dikutip dari Jemmi Purwodianto (2025) pada tanggal 22 Januari 2025 terjadi kecelakaan kerja di sebuah pabrik furniture di kawasan Driyorejo, Gresik. Kecelakaan yang menyebabkan pegawai karyawan tewas yang diakibatkan oleh potongan kayu sepanjang 5cm yang hendak dipotong terpentak menusuk dada, pada saat proses pemotongan kayu terjepit pisau pemotong kemudian terpentak dan menancap di tubuh karyawan tersebut.

Penggunaan mesin gergaji sangat mempermudah pekerjaan, mengingat adanya keterbatasan kemampuan tenaga manusia, baik dalam hal memotong bahan maupun menjaga keselamatan kerja karyawan. Di pabrik-pabrik pengolahan kayu, mesin gergaji memiliki peranan yang sangat penting. Pemilihan alat pemotong yang tepat akan mendukung kelancaran proses produksi (Tresna Umar Syamsuri *et al.*, 2023).

Penggunaan mesin gergaji memegang peranan yang penting dalam industri pengolahan kayu. Sebagai tahap awal dalam rantai produksi, mesin gergaji berfungsi untuk mengubah kayu gelondongan menjadi bahan baku yang siap digunakan dalam berbagai keperluan, mulai dari konstruksi hingga pembuatan furnitur. Keberadaan mesin gergaji yang efisien tidak hanya dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi, tetapi juga mendukung pemanfaatan sumber daya kayu secara optimal. Pemanfaatan kayu yang optimal dan banyak industri yang mengandalkan kayu sebagai bahan baku utama menunjukkan bahwa industri pengolahan kayu akan terus meningkat.

PT Karya Mina Putra Kayu bergerak di bidang pengolahan kayu dengan jumlah 500 tenaga kerja, khususnya dalam proses produksi berbagai produk berbasis kayu yang dapat mencakup kayu gergajian, bahan konstruksi, furnitur, dan produk kayu olahan lainnya. Akan tetapi PT Karya Mina masih mengalami kendala dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada proses produksi sehingga kecelakaan kerja masih sering terjadi, pada proses produksi

khususnya bagian pemotongan kayu memiliki beberapa potensi bahaya yang dan penyakit akibat kerja (PAK), seperti tangan tertimpa kayu, gangguan akibat serbuk kayu yang menyebabkan batuk atau iritasi. Kebiasaan para pekerja ketika melakukan proses produksi yaitu tidak memakai masker, kacamata atau menerapkan alat pelindung diri lainnya dan tidak mengembalikan atau menata ulang mesin setelah digunakan. Dengan adanya potensi bahaya dan kebiasaan para pekerja menjadikan kecelakaan terus meningkat.

PT Karya Mina Putra hingga kini belum memiliki pendekatan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang terorganisir untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan di tempat kerja dan belum melakukan perbaikan mengenai hal tersebut. Perusahaan hanya berlandung pada penerapan aturan dasar yang bersifat umum tanpa adanya pengawasan yang ketat atau sanksi yang tegas terhadap pelanggaran. Hal ini menunjukkan kurangnya komitmen dari perusahaan untuk membangun budaya keselamatan kerja di area operasionalnya. Walaupun perusahaan sudah memiliki prosedur operasional standar (SOP), kenyataannya masih banyak karyawan yang melanggar prosedur tersebut. Pelanggaran ini terjadi secara terus-menerus karena tidak adanya sistem evaluasi atau tindakan disiplin yang tegas, yang berdampak langsung pada meningkatnya insiden kecelakaan kerja di lapangan. Akibatnya, kebijakan yang ada tampak kehilangan arti dan tidak diindahkan oleh pekerja. Banyak dari mereka yang mengabaikan kewajiban untuk mengenakan alat pelindung diri (APD), dengan alasan bahwa hal tersebut menghambat efisiensi dan kenyamanan dalam bekerja. Pandangan ini muncul karena kurangnya upaya pendidikan atau penegakan disiplin dari pihak manajemen, sehingga keselamatan kerja belum menjadi bagian yang dianggap penting dalam kehidupan sehari-hari mereka. Dalam kondisi ini, risiko terjadinya kecelakaan kerja akan terus berulang dan kemungkinan kerugian bagi perusahaan, baik dalam hal produktivitas maupun aspek hukum, akan semakin meningkat.

Dalam usaha untuk memahami dan mengurangi kecelakaan kerja di industri pengolahan kayu, penting untuk menerapkan pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan pengendalian yang tepat. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*), yang menawarkan pendekatan yang lebih menyeluruh dalam pengelolaan risiko. Metode HIRADC dipilih dalam penelitian ini karena sistematis, menghubungkan secara langsung antara identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan strategi pengendalian yang paling sesuai dengan tingkat risiko yang telah dianalisis. Fokus dalam HIRADC adalah tahap "*Determining Control*"

atau penentuan pengendalian risiko. Tahap ini memastikan bahwa setelah bahaya dan risiko teridentifikasi, langkah-langkah pengendalian yang diterapkan sejalan dengan hierarki pengendalian risiko. Hierarki tersebut mencakup penghapusan bahaya, penggantian bahan atau alat yang lebih aman, rekayasa teknis dalam perancangan lingkungan kerja, pengendalian administratif melalui prosedur dan pelatihan, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Dengan pendekatan ini, penelitian ini akan fokus pada cara PT. Karya Mina Putra Kayu dapat meningkatkan efektivitas pengendalian risiko untuk menekan angka kecelakaan kerja. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor risiko yang ada dalam proses pengolahan kayu dan menentukan kontrol yang paling tepat untuk diterapkan di PT. Karya Mina Putra Kayu.

Dalam penelitian ini, metode HIRADC akan diterapkan karena memberikan pendekatan yang lebih sistematis dan komprehensif dalam proses Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*), Penilaian Risiko (*Risk Assessment*), dan Penentuan Pengendalian (*Determining Control*). Dengan HIRADC, setiap bahaya yang teridentifikasi langsung dihubungkan dengan langkah pengendalian yang tepat, sehingga analisis risiko tidak hanya berhenti pada tahap identifikasi. Metode ini juga mengandalkan kuantifikasi risiko berdasarkan tingkat keparahan (*severity*) dan kemungkinan (*likelihood*) terjadinya, sehingga menghasilkan penilaian yang lebih terukur dan objektif (Henny *et al.*, 2025). Setelah risiko dinilai, HIRADC secara langsung mengarahkan pada pemilihan strategi pengendalian yang sesuai dengan hierarki pengendalian risiko. Hal ini memastikan bahwa pengendalian yang diterapkan selaras dengan tingkat risiko yang telah dianalisis, sehingga lebih efektif dalam mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. HIRADC tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis awal, tetapi juga sebagai sistem yang dapat digunakan secara berkelanjutan untuk mengevaluasi dan memperbarui langkah-langkah pengendalian risiko seiring dengan perubahan kondisi kerja (Haristama *et al.*, 2023). Dengan metode ini, perusahaan mampu memperbarui daftar bahaya, melakukan penilaian ulang terhadap tingkat risiko, serta menyesuaikan langkah-langkah pengendalian yang diterapkan sesuai dengan perubahan kondisi kerja. Oleh sebab itu, metode HIRADC dipilih dalam penelitian ini karena dinilai lebih efektif dalam mengidentifikasi bahaya, melakukan penilaian risiko secara kuantitatif, dan menetapkan langkah pengendalian yang tepat demi meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di PT. Karya Mina Putra sehingga memiliki tujuan untuk menghilangkan insiden kecelakaan kerja atau *zero accident* ini bukan sekadar soal angka nol yang tercatat dalam laporan kecelakaan, melainkan merupakan wujud komitmen dan usaha

proaktif untuk mencegah terjadinya kecelakaan dengan cara mengidentifikasi serta mengelola risiko sebelum kecelakaan itu benar-benar terjadi. Dalam penelitian ini, juga akan menggunakan Metode 5 *Whys*, yang dikenal efektif dalam menggali akar penyebab suatu masalah, seperti kecelakaan kerja yang terjadi di PT Karya Mina Putra Kayu. Dengan mengajukan pertanyaan "mengapa" secara berulang, metode ini memungkinkan perusahaan untuk menyelidiki masalah dengan lebih mendalam dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mungkin tidak langsung tampak, seperti kurangnya pelatihan, prosedur yang tidak memadai, atau masalah komunikasi antara pekerja dan manajemen. Pendekatan ini tidak hanya fokus pada penyebab langsung, tetapi juga mengeksplorasi sebab-sebab mendalam yang seringkali menjadi akar dari kecelakaan yang berulang. Keunggulan lain dari metode ini adalah kesederhanaannya; ia tidak memerlukan alat atau prosedur yang rumit, sehingga dapat diterapkan dengan mudah untuk menganalisis masalah yang terus muncul (Nurcahyadi *et al.*, 2023). Dengan menemukan akar penyebabnya, PT Karya Mina Putra Kayu dapat menerapkan solusi yang lebih efektif dan berkelanjutan untuk meningkatkan keselamatan kerja di masa depan. Oleh karena itu dilakukan penelitian keselamatan kerja pada pekerjaan pengolahan kayu di PT. Karya Mina Putra dengan menggunakan metode HIRADC dan usulan perbaikan dengan metode 5*Whys*. Dengan menggunakan metode HIRADC dan 5*Whys* dapat menyelesaikan masalah yang terjadi di PT. Karya Mina Putra yang berupa kecelakaan kerja pada proses produksi khususnya bagian pemotongan kayu memiliki beberapa potensi bahaya yang dan penyakit akibat kerja (PAK), seperti tangan tertimpa kayu, gangguan akibat serbuk kayu yang menyebabkan batuk atau iritasi. Kebiasaan para pekerja ketika melakukan proses produksi yaitu tidak memakai masker, kacamata atau menerapkan alat pelindung diri lainnya dan tidak mengembalikan atau menata ulang mesin setelah digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan masalah pada laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengendalian risiko pada aktivitas kerja pada proses pengolahan kayu di PT. Karya Mina Putra?
2. Apa usulan perbaikan yang dapat diimplementasikan atau direkomendasikan untuk meningkatkan keselamatan kerja di PT. Karya Mina Putra?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian menjawab rumusan masalah. Berikut adalah contoh tujuan penelitian:

1. Pengendalian risiko pada aktivitas kerja pada proses pengolahan kayu di PT. Karya Mina Putra dianalisis dengan metode HIRADC yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, mengevaluasi tingkat risiko, serta menentukan langkah-langkah pengendalian yang tepat. Langkah ini diharapkan dapat mendukung upaya mencapai tujuan *zero accident*.
2. Mengusulkan perbaikan yang dapat diimplementasikan atau direkomendasikan untuk meningkatkan keselamatan kerja di PT. Karya Mina Putra. Tujuan ini adalah memberikan rekomendasi yang konkret dan efektif dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja sekaligus meningkatkan kesadaran akan keselamatan di lingkungan kerja.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan pernyataan masalah yang telah dijelaskan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi pengendalian risiko sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan atau individu untuk lebih memperhatikan keselamatan kerja di bidang manufaktur. Dengan demikian, diharapkan kinerja pekerja bisa lebih optimal.
2. Memberikan usulan perbaikan yang dapat diimplementasikan atau direkomendasikan untuk meningkatkan keselamatan kerja di PT. Karya Mina Putra

1.5 Batasan Penelitian

Dalam studi ini, diperlukan penetapan batasan masalah untuk menjaga fokus penelitian dan mencegah penyimpangan. Batasan-batasan masalah yang ada dalam penelitian ini meliputi:

1. Penelitian dilakukan di PT. Karya Mina Putra
2. Penelitian berfokus pada analisis risiko keselamatan kerja dalam pengolahan kayu di PT. Karya Mina Putra
3. Pengambilan data dilakukan pada 1 Januari 2025-2 Februari 2025
4. Metode untuk mengidentifikasi, menilai tingkat risiko dan tindakan pengendalian menggunakan pendekatan sistem HIRADC dan RCA 5Whys yang menganalisis akar penyebab kecelakaan yang memiliki tingkat risiko tinggi (*high risk*) sesuai dengan hasil penilaian HIRADC karena memperhatikan keterbatasan waktu yang ada.

1.6 Sistematika Penelitian

Berikut merupakan sistematika penelitian:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan disajikan latar belakang permasalahan yang diteliti, disertai dengan rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penelitian.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini, akan disajikan kajian literatur yang mencakup pendekatan deduktif dan induktif. Kajian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa topik penelitian yang diangkat memenuhi syarat dan kriteria yang ditentukan.

BAB III: METODE PENELITIAN

Pada bab ini, akan dibahas mengenai objek penelitian, sumber data yang mencakup data primer dan sekunder, serta tahapan atau alur metode yang diterapkan selama proses penelitian.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dibahas mengenai data yang telah dihasilkan serta metode analisis yang digunakan. Hasil pengolahan data akan disajikan dalam bentuk tabel maupun gambar. Bab ini menjadi landasan penting untuk penulisan bab selanjutnya, yang akan membahas tentang hasil penelitian.

BAB V: PEMBAHASAN

Pada bab ini, kami akan membahas hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan. Di sini, kami akan menunjukkan sejauh mana hasil tersebut sesuai dengan tujuan penelitian, yang pada gilirannya dapat menghasilkan rekomendasi bagi perusahaan atau instansi terkait.

BAB VI: PENUTUP

Pada bab ini, terdapat kesimpulan dan saran yang relevan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Penelitian yang dilakukan oleh (Febriyan *et al.*, 2024) Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 8 langkah kerja yang masuk dalam kategori high risk yaitu pekerjaan mobilisasi alat dan material kerja masuk (nilai 12/high), membuka *bundwall* menggunakan *excavator* (nilai 12/high), reposisi plate untuk akses jalan (nilai 10/high), membuka manhole atas dan samping (nilai 12/high), memasang blower atas dan samping (nilai 12/high), proses pengosongan tangki/cleaning manual (nilai 16/high), menutup manhole atas dan samping (nilai/12 high), dan mobilisasi alat & material kerja keluar (nilai 12/high). Sementara terdapat 4 langkah kerja yang masuk dalam kategori medium risk yaitu instalasi toilet portable dan pembuatan bak penampung lumpur (nilai 9/medium), mobilisasi drum yang berisi lumpur ke TPS (nilai 8/medium), inspeksi (nilai 8/medium), dan cleaning area (nilai 6/medium). Jurnal ini menggunakan Konsep manajemen risiko dan pengendalian bahaya kerja sehingga relevan dengan penelitian yang berfokus pada keselamatan kerja, analisis risiko, dan pengendalian kecelakaan kerja di lingkungan industri. Data yang disajikan dalam jurnal dapat digunakan sebagai referensi dalam mengembangkan teori tentang keselamatan kerja di ruang terbatas.

Penelitian ini dilakukan oleh (Anggraini *et al.*, 2024) Hasil penelitian Mengidentifikasi 11 potensi bahaya kerja dan mengklasifikasikan 55% risiko sebagai high risk. Menunjukkan pentingnya disiplin penggunaan APD dalam mengurangi risiko kecelakaan. Jurnal Dapat digunakan untuk membandingkan hasil analisis risiko di PT. Karya Mina Putra, terutama dalam mengidentifikasi risiko pekerjaan dan implementasi pengendalian keselamatan.

Penelitian ini dilakukan oleh (Lensun *et al.*, 2020) Hasil dari penelitian didapatkan 10 jenis risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan pemasangan balok girder, total frekuensi tingkat risiko berdasarkan hasil analisis tabel penilaian risiko adalah 24 jenis risiko, yakni: 6 jenis risiko dengan tingkat risiko rendah (25%), 9 jenis risiko dengan tingkat risiko sedang (37,5%) dan 9 jenis risiko dengan tingkat risiko tinggi (37,5%). Upaya pengendalian risiko yang dilakukan berdasarkan hierarki K3 yaitu rekayasa teknis, administratif dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Jurnal menggunakan metode HIRADC, sehingga dapat digunakan untuk

mengidentifikasi dan mengendalikan risiko di proyek konstruksi. Ini menjadi referensi penting dalam mengadaptasi metode yang sama dalam penelitian ini pada industri pengolahan kayu.

Penelitian ini dilakukan oleh (Puspasari, 2023) Menggunakan HIRADC untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko keselamatan kerja. Menemukan bahwa pekerjaan mekanikal dan elektrik memiliki risiko tertinggi. Pada jurnal menggunakan metoda HIRADC yang digunakan dapat diadaptasi dalam penelitian untuk menilai risiko di industri pengolahan kayu, terutama dalam mengevaluasi pekerjaan berisiko tinggi.

Penelitian ini dilakukan oleh (Alsaffar & Ketan, 2019) Hasil diperoleh Integrasi *Lean Six Sigma* dan Ergonomi meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi waktu non-produktif hingga 50,16%. Menggunakan *Smart Priority Matrices* untuk menentukan prioritas perbaikan. Jurnal membahas mengenai penerapan *six sigma* sehingga dapat menjadi referensi dalam penerapan *Six Sigma* untuk meningkatkan efisiensi produksi serta strategi pengurangan pemborosan dalam industri manufaktur.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (De Fretes, 2022) Dari hasil analisis diperoleh ada beberapa faktor yang mempengaruhi kerusakan trafo diantaranya 2 faktor utama terjadinya kerusakan pada trafo yaitu, faktor internal yang disebabkan dari dalam trafo itu sendiri yaitu ada beban pelanggan yang melebihi kapasitas dari transformator, kemudian juga disebabkan oleh kebocoran minyak isolasi serta ketidak seimbangan beban fasa. Faktor eksternal berikut adalah faktor tegangan tinggi yang disebabkan oleh cuaca ekstrim/ petir yang. Pada jurnal membahas konsep *six sigma* yang digunakan dalam penelitian ini sehingga dapat digunakan sebagai referensi, selain itu jurnal juga menggunakan metode 5 *Whys* dan Diagram *Fishbone* untuk analisis akar penyebab bisa diadaptasi dalam penelitian ini untuk meningkatkan kualitas proses produksi.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Erdhianto, 2021) hasil pada jurnal menemukan Risiko paling dominan di PT. PG. KREMBOONG adalah kebocoran pada badan *evaporator* yang mengenai pekerja serta kebocoran pada badan pemanas jus. Hal ini dapat dilihat dari nilai RPN yang mencapai 36 dan 27. Oleh karena itu, perusahaan diharapkan lebih fokus pada manajemen risiko dengan melengkapi pekerja dengan alat pelindung diri (APD) guna meningkatkan efektivitas kerja serta mengurangi tingkat risiko kecelakaan kerja. Jurnal ini menggunakan 5 *Whys Analysis* untuk menemukan akar penyebab kecelakaan kerja, seperti kebocoran pada *evaporator* dan *juice heater* yang menyebabkan cedera pada pekerja. Metode

ini relevan dalam membahas keselamatan kerja di industri pengolahan kayu, terutama dalam mengidentifikasi penyebab kecelakaan dan strategi mitigasinya.

Penelitian ini dilakukan oleh (Yasmin et al., 2022) hasil pengujian yang dilakukan, diperoleh fungsi system kelistrikan kembali normal, rata-rata nilai penyimpangan geometris masih masuk toleransi berdasarkan standar ISO-1708 dan kinerja mesin untuk nilai putaran spindle dengan penyimpangan sebesar 5%, nilai kebulatan dan ketirusan hasil pembubutan benda kerja sebesar 0 dan 0,004mm/255mm serta getaran spindle pada range 0,33 – 0,66 mm/s RMS untuk kecepatan 50 – 2500 RPM masih dianggap normal berdasarkan standar ISO 10816. Jurnal ini menunjukkan bagaimana perbaikan sistem kelistrikan dan geometris dapat meningkatkan efisiensi kerja mesin bubut. Prinsip yang sama dapat digunakan untuk menganalisis dampak kecelakaan kerja dan bagaimana penerapan prosedur keselamatan dapat meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi risiko kecelakaan.

Penelitian ini dilakukan oleh (Riyadi & Ratnasari, 2025) Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan *disruption handling* memiliki risiko tertinggi, dengan 14 risiko yang terdiri dari 7 risiko tinggi, 4 sedang, dan 3 rendah. Sebanyak 79 mitigasi yang sudah efektif dan 127 mitigasi yang perlu dilaksanakan sebagai prioritas. Prioritas mitigasi tertinggi untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja meliputi penggunaan *volt detector*, pemeriksaan rutin kendaraan, pemasangan rambu peringatan, integrasi SCADA, pengecekan tangga panjat, pemasangan grounding, dan penggunaan alat pelindung diri. Dengan langkah-langkah mitigasi yang tepat, PT XYZ diharapkan dapat mencapai keselamatan kerja yang optimal dan *zero accident*. Pada jurnal ditemukan bahwa *disruption handling* memiliki risiko tertinggi dengan 14 risiko yang terdiri dari 7 risiko tinggi, 4 sedang, dan 3 rendah. Data ini dapat menjadi pembanding untuk melihat tingkat risiko di industri pengolahan kayu dan bagaimana penerapan metode mitigasi risiko yang berbeda.

Selanjutnya penelitian ini dilakukan oleh (Patras et al., 2021) Hasil pada jurnal Menemukan bahwa peningkatan efikasi diri dan iklim organisasi berdampak signifikan terhadap peningkatan perilaku kerja inovatif. Rekomendasi perbaikan mencakup pembentukan tim inovasi, pelatihan K3L, dan perekrutan SDM K3L. Pada jurnal menggunakan RCA dapat digunakan untuk mengevaluasi faktor organisasi dan personal yang mempengaruhi keselamatan kerja.

Pada selanjutnya penelitian ini dilakukan oleh (Khoirunisa Wahyu Widyastuti, 2023) Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 28 risiko yang teridentifikasi, di mana 8 risiko

masuk kategori rendah dan 20 risiko masuk kategori tinggi. Pengendalian risiko dilakukan berdasarkan identifikasi akar masalah menggunakan metode RCA dengan pendekatan 5 *Why's Analysis*. Pada jurnal ini menggunakan Metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan pendekatan 5 *Whys* membantu dalam menemukan akar penyebab permasalahan dan memberikan rekomendasi perbaikan yang lebih spesifik

Selanjutnya penelitian ini dilakukan oleh (Nurchayadi *et al.*, 2023) Hasil penelitian menemukan bahwa 85% kecelakaan kerja disebabkan oleh unsafe action dan 15% oleh unsafe condition. Menggunakan 5 *Whys Analysis* untuk menemukan akar penyebab kecelakaan dan memberikan rekomendasi perbaikan. Jurnal membahas mengenai analisis penyebab kecelakaan kerja di industri pengolahan kayu dengan metode 5 *Whys Analysis*, serta memberikan pendekatan dalam menentukan langkah mitigasi kecelakaan.

Selanjutnya penelitian ini dilakukan oleh (Devega *et al.*, 2023) Diperoleh hasil dengan menggunakan 5 *whys analysis* untuk jenis kesalahan mesin gagal dalam melakukan pemotongan plate besi (CNC Process) mendapatkan akar permasalahan berupa perusahaan kurang memberikan pelatihan terhadap operator serta kurangnya pengawasan kualitas dari pihak manajemen perusahaan. Sedangkan analisis menggunakan 5 *whys analysis* untuk jenis kesalahan Korosi pada sambungan welding block 107 VSE 220072 (*welding process*) mendapatkan akar permasalahan berupa perusahaan kurang memberikan pelatihan serta kurangnya kesadaran akan kepentingan perlindungan korosi dan juga kurangnya anggaran perusahaan untuk *enterprise resource planning* (ERP). Jurnal ini membahas penggunaan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan 5 *Whys Analysis* dalam mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan (*waste*) dalam industri manufaktur. Konsep ini relevan dengan penelitian yang menggunakan analisis pengendalian kualitas dengan *Six Sigma*, terutama dalam mengidentifikasi risiko kegagalan dan usulan perbaikan.

Selanjutnya penelitian ini dilakukan oleh (Rusdiana & Adria Fitra, 2023) Hasil penelitian menemukan 6 potensi risiko utama, dengan 2 risiko berada dalam kategori sedang, 3 dalam kategori rendah, dan 1 dalam kategori sangat rendah. Dua risiko prioritas tertinggi adalah kesulitan mencari alat/bahan praktikum dan kekurangan bahan praktikum, yang disebabkan oleh tidak adanya prosedur dan sistem inventaris yang efektif. Jurnal ini menggunakan metode 5 *Why Analysis*, yang juga relevan untuk penelitian yang menganalisis penyebab kecelakaan kerja di industri pengolahan kayu. Risiko dalam jurnal ini lebih fokus pada laboratorium

farmasi, meskipun berbeda industri, metode identifikasi risiko dan pengendalian dapat diterapkan secara luas, termasuk dalam penelitian ini.

Selanjutnya penelitian ini dilakukan oleh Hasil pada jurnal ditemukan Tingkat Kecelakaan Kerja (*Frequency Rate/FR*) di perusahaan ini adalah 131 orang per satu juta jam kerja manusia dari tahun 2018 hingga 2020. Sedangkan untuk tingkat keparahan kecelakaan kerja (*Severity Rate/SR*), terdapat 125 hari hilang per satu juta jam kerja akibat kecelakaan yang terjadi pada periode yang sama Jurnal ini menggunakan metode *Systematic Cause Analysis Technique* (SCAT) untuk mengidentifikasi penyebab kecelakaan kerja dengan cara menganalisis faktor langsung (*immediate cause*) dan faktor dasar (*basic cause*). Pendekatan ini dapat digunakan dalam keselamatan kerja di industri pengolahan kayu, terutama dalam identifikasi penyebab kecelakaan dan strategi mitigasinya.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Penulis	Obyek (Industri)					Metode		
	Kecelakaan Kerja	Peralatan Rusak	Pelanggaran Prosedur	Industri	Produktivitas	RCA	5 Whys	Hiradc
(Febriyan et al., 2024)	√		√	√				√
(Anggraini et al., 2024)	√		√	√				√
(Lensun et al., 2020)	√	√	√	√	√			√
(Puspasari, 2023)	√	√	√	√	√			√
(Alsaffar & Ketan, 2019)		√		√	√		√	
(De Fretes, 2022)		√		√		√		
(Erdhianto, 2021)	√	√	√	√	√		√	√
(Yasmin et al., 2022)		√		√	√		√	
(Riyadi & Ratnasari, 2025)	√	√	√	√	√	√		
(Patras et al., 2021)				√	√	√		
(Khoirunisa Wahyu Widyastuti, 2023)	√	√	√	√		√	√	
(Nurcahyadi et al., 2023)	√		√	√			√	
(Devega et al., 2023)		√	√	√	√		√	
(Rusdiana & Adria Fitra, 2023)			√	√	√		√	
(Rizky et al., 2023)	√	√	√	√	√	√		

2.2 Landasan Teori

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu bentuk perlindungan bagi karyawan dalam melaksanakan tugas mereka. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa mereka terbebas dari risiko seperti kecelakaan kerja atau penyakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja. Dengan menerapkan K3, diharapkan tercipta ruang kerja yang nyaman dan aman, sehingga dapat meningkatkan produktivitas karyawan (Rosento RST, Resti Yulistria, Eka Putri Handayani, 2021). Menurut *World Health Organization* (WHO), Keselamatan dan kesehatan kerja adalah upaya yang ditujukan untuk meningkatkan serta memelihara derajat kesehatan fisik, mental, dan sosial yang optimal bagi seluruh pekerja, tanpa memandang jenis pekerjaan. Selain itu, inisiatif ini juga bertujuan untuk mencegah gangguan kesehatan yang mungkin timbul akibat aktivitas atau lingkungan kerja. Dengan demikian, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dapat dipahami sebagai bentuk perlindungan bagi pekerja dalam melaksanakan tugasnya, agar terhindar dari berbagai risiko yang dapat membahayakan kesehatan mereka (Robi Rojaya Simbolon *et al.*, 2024).

Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang tidak diinginkan dan sering kali datang dengan cara yang tak terduga, yang dapat menyebabkan kerugian, baik dalam hal waktu, harta benda, maupun korban jiwa. Kejadian ini umumnya terjadi dalam proses kerja di industri atau yang berkaitan dengan lingkungan kerja tersebut (Shanumsugiono *et al.*, 2022). Menurut Tarwaka, Kecelakaan kerja bisa terjadi akibat berbagai faktor penyebab yang bersamaan di suatu tempat kerja atau dalam proses produksi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kecelakaan kerja tidak terjadi secara kebetulan, melainkan diakibatkan oleh satu atau beberapa faktor yang berkontribusi pada saat yang bersamaan (Sulistyaningtyas, 2021). Menurut Widodo, Kecelakaan kerja dapat terjadi akibat perilaku individu yang kurang berhati-hati atau ceroboh, serta dapat pula disebabkan oleh kondisi yang tidak aman, baik itu yang berkaitan dengan aspek fisik maupun pengaruh lingkungan sekitar (Achmad *et al.*, 2020).

HIRADC, atau yang biasa disebut dengan *Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control*, adalah suatu proses yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, mengukur, dan mengevaluasi risiko yang mungkin muncul dari bahaya tersebut, baik dalam aktivitas rutin maupun non-rutin di dalam perusahaan. Setelah mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian terhadap risiko yang telah diidentifikasi. Hasil dari penilaian risiko ini sangat penting karena dapat digunakan untuk merancang program pengendalian bahaya, sehingga perusahaan dapat meminimalisir tingkat

risiko yang mungkin terjadi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja (Achmad *et al.*, 2020). HIRADC (Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Penentuan Pengendalian) merupakan elemen krusial dalam Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3). Elemen ini berhubungan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya yang diperlukan untuk merumuskan tujuan serta rencana keselamatan dan kesehatan kerja. HIRADC juga merupakan bagian dari standar OHSAS 18001:2007, khususnya pada klausa 4. 3. 1. Dalam klausa tersebut, dinyatakan bahwa perusahaan wajib menetapkan, menyusun, menerapkan, dan memelihara prosedur yang mencakup identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penentuan pengendalian yang diperlukan untuk mengelola bahaya dan risiko secara efektif (Mentari Ramadhania, Nazarwin Saputra, Dadang Herdiansyah, 2021). Menurut Nurdin, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan suatu kerangka kerja yang dibuat dan diterapkan di lingkungan kerja guna menjamin keselamatan dan kesehatan para pekerja. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) saat ini menjadi fokus perhatian yang sangat besar akibat banyaknya insiden kecelakaan kerja (Febriyanti *et al.*, 2024).

Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) diatur lebih lanjut dalam Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 yang mengatur tentang penerapan sistem manajemen dalam hal keselamatan dan kesehatan kerja. Ini mencakup penetapan kebijakan, perumusan rencana K3, pelaksanaan rencana tersebut, pemantauan serta evaluasi kinerja K3, dan juga peninjauan serta peningkatan efektivitas SMK3. Semua ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan bebas dari penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan. Penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja adalah salah satu metode untuk memastikan konsistensi dan efektivitas perusahaan dalam mengelola sumber-sumber bahaya. Implementasi SMK3 juga berperan penting dalam meminimalkan risiko, mengurangi dan mencegah terjadinya kecelakaan serta penyakit akibat kerja, sekaligus meningkatkan efisiensi perusahaan yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada pertumbuhan produktivitas perusahaan (Shafa *et al.*, 2024). Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja merupakan elemen penting dari keseluruhan sistem manajemen suatu perusahaan, yang bertujuan untuk mengontrol risiko yang terkait dengan aktivitas kerja. Hal ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, dan produktif. Setiap perusahaan diwajibkan untuk menerapkan SMK3 jika mereka memiliki setidaknya 100 pekerja atau jika terdapat pekerjaan dengan potensi bahaya yang tinggi. Dengan penerapan SMK3, jumlah kecelakaan kerja dapat berkurang, memungkinkan perusahaan untuk mencapai sasaran tanpa

kecelakaan (Natalia *et al.*, 2022). Penerapan SMK3 yang berhasil di lapangan masih menemui sejumlah rintangan. Beberapa hal seperti rendahnya kesadaran akan pentingnya K3, keterbatasan dalam hal sumber daya, atau kendala dalam proses pelaksanaan bisa berdampak pada seberapa efektif SMK3 diterapkan. Hal ini menyebabkan angka kecelakaan kerja di industri tetap cukup tinggi, yang menunjukkan perlunya penilaian dan perbaikan yang terus-menerus dalam penerapan SMK3 (Pieter *et al.*, 2024).

Menurut (Saidah & Adistana, 2023) Metode Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Penentuan Pengendalian (HIRADC) terdiri dari tiga tahapan penting, yaitu identifikasi risiko, penilaian risiko, dan pengendalian risiko:

1. Identifikasi Risiko (*Hazard Identification*)

Identifikasi risiko adalah langkah awal yang penting untuk mengetahui kondisi dan situasi yang berpotensi menyebabkan kecelakaan serta penyakit akibat kerja, terutama dalam proyek konstruksi. Proses ini melibatkan analisis berbagai unsur bahaya dengan mengamati area kerja, peralatan atau mesin yang digunakan, material yang dipakai, serta perilaku dan kebiasaan saat bekerja. Dengan pemahaman yang mendalam tentang aspek-aspek tersebut, kita dapat meminimalkan risiko yang mungkin terjadi.

2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko adalah proses yang dilakukan untuk mengevaluasi hasil dari identifikasi risiko yang telah dilakukan sebelumnya. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk memisahkan antara risiko kecil yang dapat diterima dan risiko yang lebih signifikan, sehingga memudahkan dalam pengendalian risiko. Dalam menggambarkan penilaian risiko, terdapat dua parameter utama yang digunakan, yaitu kemungkinan (*Likelihood*) dan konsekuensi (*Consequence*). Rumus yang digunakan untuk menghitung risiko adalah $Risk (RS) = Likelihood (L) \times Consequence (C)$. Di mana kemungkinan (*Likelihood*) atau peluang (*Probability*) merujuk pada kemungkinan terjadinya suatu peristiwa dalam rentang waktu tertentu. Sementara itu, konsekuensi (*Consequence*) atau dampak (*Impact*) menggambarkan hasil dari peristiwa yang telah terjadi dan dapat diukur baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

3. *Determining Control* (Pengendalian)

Proses pengendalian risiko dilakukan dengan menggunakan pendekatan hirarki pengendalian untuk menurunkan tingkat risiko yang ada. Langkah ini bertujuan untuk menganalisis kemungkinan terjadinya risiko serta dampak yang ditimbulkannya.

Setelah diidentifikasi jenis risiko yang bersifat dominan (risiko besar) maupun yang lebih kecil (risiko minor), fokus utama adalah pada pengendalian risiko yang dominan atau yang memiliki tingkat keparahan tinggi. Tindakan ini diambil sebagai upaya untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja yang serius.

RCA merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengatasi berbagai masalah atau ketidaksesuaian, dengan tujuan untuk menemukan akar penyebab suatu isu. Penerapan metode RCA telah meluas, memanfaatkan teknik-teknik yang rasional, sehingga menghasilkan pendekatan yang sistematis, terukur, dan terdokumentasi dalam mengidentifikasi pemahaman serta menyelesaikan penyebab yang mendasarinya (Kuswardana et al., 2017). Analisis akar penyebab adalah suatu metode terstruktur yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab yang berkontribusi terhadap munculnya suatu masalah. Tujuan utama dari analisis ini adalah menemukan akar permasalahan agar dapat diselesaikan dengan efektif. Proses pemecahan masalah dapat berbeda-beda tergantung pada jumlah langkah yang diperlukan, namun biasanya mencakup beberapa tahap penting, seperti memahami atau mendefinisikan masalah, mengidentifikasi penyebab serta solusi yang mungkin, menentukan tindakan yang akan diambil, dan memvalidasi solusi yang telah dipilih (Barbara Key, 2019). Alat bantu dalam analisis akar penyebab, seperti analisis 5 *Whys*, diagram *fishbone*, diagram pareto, dan lain-lain, telah terbukti efektif dalam mengatasi atau mengurangi permasalahan yang dihadapi. Penggunaan alat-alat seperti diagram *fishbone*, diagram pareto, analisis 5 *Whys*, dan *Root Cause Analysis* (RCA) memberikan kontribusi yang signifikan dalam identifikasi dan penyelesaian masalah. Oleh karena itu, penulis berharap penerapan metode RCA pada daftar material dapat menghasilkan usulan atau rekomendasi yang bermanfaat untuk perbaikan (Rouf & Muhammad, 2023). Metode 5 *whys* adalah strategi untuk mengidentifikasi penyebab langsung dalam analisis penyebab akar (*Root Cause Analysis* RCA). Proses ini dimulai dengan mengevaluasi gejala suatu masalah, kemudian penyelidik berusaha menemukan setiap penyebab yang mendasarinya. Teknik ini sangat efektif dalam mengungkap penyebab kegagalan melalui siklus investigasi dan analisis yang mendalam. Selain itu, lima mengapa juga dapat diterapkan untuk peningkatan kualitas. Dalam konteks ini, beberapa tingkat penyebab teoritis bisa diidentifikasi, yang masing-masing dapat mengarah pada perbaikan. Dalam situasi semacam itu, mungkin ada beberapa penyebab potensial yang saling berhubungan dan memicu berbagai masalah (Barsalou & Starzyńska, 2023).

Metode CBA diterapkan untuk menggali perbandingan antara biaya keseluruhan (Total cost) dari peningkatan dengan manfaat total yang diperoleh (Total benefit). Semua teknik analisis, sumber informasi, dan anggapan yang digunakan, akan dipaparkan dalam bagian-bagian artikel ini (Yushananta *et al.*, 2021). Biaya ditentukan melalui pengamatan dan wawancara dengan pihak perusahaan. Hal ini dilakukan untuk memahami dan memperoleh gambaran mengenai spesifikasi biaya yang diperlukan. Dalam proses identifikasi biaya, akan dibagi menjadi empat kelompok biaya, yaitu: biaya pengadaan, biaya persiapan operasional, biaya terkait proyek, dan biaya operasional serta pemeliharaan (Agusdin & Aidil, 2022). Analisis Manfaat Biaya sering disebutkan dalam proses pembuatan regulasi di Indonesia. Analisis Manfaat-Biaya adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi suatu kebijakan dengan mengukur semua dampaknya dalam bentuk uang. Ketika mengevaluasi suatu kebijakan, Analisis Manfaat Biaya memperhitungkan semua biaya yang muncul serta manfaat yang dirasakan oleh masyarakat. Karena itu, beberapa pihak menganggap hal ini sebagai analisis manfaat-biaya sosial. Secara umum, tujuan Analisis Manfaat Biaya adalah untuk mendukung pengambilan keputusan dalam bidang sosial dan meningkatkan manfaat sosial, atau lebih teknisnya, untuk meningkatkan efisiensi alokasi sumber daya (Ramadhan, 2021).

Zero accident adalah inisiatif perusahaan untuk mencegah, mengurangi, bahkan menghilangkan risiko kecelakaan kerja. Penerapan konsep ini seharusnya tidak dilihat sebagai pengeluaran untuk pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, tetapi sebagai investasi jangka panjang yang akan membawa keuntungan melimpah di masa depan. Kebijakan *zero accident* adalah suatu pendekatan dalam pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja yang bertujuan untuk mencapai angka kecelakaan nihil (Zempi & Samodro, 2021). Karakteristik umum yang dimiliki oleh semua perusahaan adalah tingkat komitmen yang tinggi terhadap *zero accident*, baik dari para manajer maupun pekerjanya, yang sering kali menjadi bagian integral dalam strategi bisnis perusahaan. Komitmen ini kemungkinan besar berperan sebagai pendorong utama untuk perbaikan keselamatan yang berkelanjutan. Penelitian ini menegaskan pentingnya komunikasi keselamatan dalam implementasi *zero accident*, yang mencakup: program *zero accident* atau kampanye keselamatan spesifik, komunikasi yang konsisten dan terkini mengenai perangkat fungsional, serta interaksi supervisi yang efektif. Komunikasi yang sukses harus memastikan bahwa informasi yang disampaikan relevan untuk setiap tingkat organisasi, bukan sekadar satu strategi yang berlaku untuk semua. Selain itu, komunikasi yang baik juga memungkinkan inisiatif yang bersifat terdesentralisasi. Penelitian

ini juga menekankan pentingnya budaya keselamatan dalam pelaksanaan *zero accident*. Perusahaan yang menerapkan *zero accident* cenderung memiliki skor survei yang tinggi pada aspek-aspek seperti prioritas keselamatan manajemen, pemberdayaan dalam keselamatan, dan keadilan dalam praktik keselamatan. Visi "*zero accident*" bertujuan untuk mengurangi kecelakaan yang mengakibatkan kematian dan cedera berat di kalangan staf perusahaan. Perusahaan yang ingin menghapuskan kecelakaan di tempat kerja semakin banyak mengadopsi visi *Zero Accident Vision*, dengan keyakinan bahwa identitas mereka mendukung terwujudnya lingkungan kerja yang aman. Konsep *zero accident* berlandaskan pada prinsip bahwa semua kecelakaan dapat dicegah. Meskipun saat ini mungkin ada kecelakaan yang tidak dapat dihindari, visi tersebut menegaskan bahwa upaya pencegahan harus dilakukan dalam jangka panjang. Tujuan *zero accident* adalah mendorong setiap individu untuk berpikir dan bertindak dalam cara yang mendukung keyakinan bahwa setiap kecelakaan dapat dihindari. Seringkali, orang-orang cenderung mentoleransi kecelakaan karena beranggapan bahwa kecelakaan merupakan hal yang tak terhindarkan atau bahwa sejumlah kecelakaan dianggap sebagai bagian yang tidak bisa dielakkan (Zwetsloot *et al.*, 2013). Komitmen terhadap *zero accident* dianggap sebagai elemen penting dalam perancangan proyek. Dalam hal ini, komitmen keselamatan organisasi mencerminkan tingkat keterlibatan dalam upaya mempromosikan keselamatan dan mencegah kecelakaan di tempat kerja. Beberapa faktor yang mendukung komitmen ini meliputi keyakinan dan penerimaan yang mendalam terhadap tujuan serta nilai-nilai organisasi, kesediaan untuk menginvestasikan tenaga dan upaya demi kepentingan organisasi, serta hasrat untuk tetap menjadi bagian dari komunitas tersebut. *zero accident* mengadopsi pendekatan berbasis komitmen dalam manajemen keselamatan, di mana kepemimpinan keselamatan didorong oleh perhatian dan penghormatan terhadap karyawan. Hal ini berbeda dengan pendekatan berbasis kepatuhan, yang lebih mengedepankan motivasi dari kepatuhan terhadap regulasi dan kesadaran akan biaya (Zwetsloot *et al.*, 2017).

Tabel 2.2 HIRADC

No	Aktivitas	Resiko	<i>Risk Category</i>				Pengendalian Risiko	<i>Residual Risk</i>				Rujukan Peraturan
			Kemungkinan	Keparahan	Nilai Risiko	Kategori Risiko		Kemungkinan	Keparahan	Nilai Risiko	Kategori Risiko	
1	Aktivitas 1	Risiko 1	2	3	6	Sedang	Pengendalian 1	1	2	2	Rendah	Peraturan A
2	Aktivitas 2	Risiko 2	3	4	12	Tinggi	Pengendalian 2	2	3	6	Sedang	Peraturan B
3	Aktivitas 3	Risiko 3	4	5	20	Ekstrem	Pengendalian 3	3	4	12	Tinggi	Peraturan C

Tabel 2.3 Kriteria Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*)

Tingkat	Aturan	Penjelasan
5	<i>Almost Certain</i>	Suatu insiden yang pasti akan terjadi disemua kondisi (Terdapat ≥ 1 kejadian dalam sehari)
4	<i>Likely</i>	Suatu insiden yang sangat mungkin akan terjadi (berkala) di hampir semua kondisi (Terdapat ≥ 1 kejadian dalam seminggu)
3	<i>Possible</i>	Suatu insiden yang akan terjadi di beberapa kondisi tertentu (Terdapat ≥ 1 kejadian dalam sebulan)
2	<i>Unlikely</i>	Suatu insiden yang mungkin terjadi di beberapa kondisi tertentu, namun kemungkinan terjadinya kecil (jarang) (Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setahun)
1	<i>Rare</i>	Suatu insiden yang mungkin terjadi hanya di suatu kondisi khusus/luar biasa/ setelah bertahun-tahun (Terdapat < 1 kejadian dalam setahun)

Sumber: AS/NS 4360 (1999)

Tabel 2.4 Tingkat Keparahan (*Consequence*)

Level	Kategori	Keparahan Cidera	Hari Kerja
1.	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian dan cidera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2.	Kecil	Menimbulkan cidera ringan, kerugian kecil, dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama
3.	Sedang	Cidera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4.	Berat	Menimbulkan cidera parah dan cacat tetap dengan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih

Tabel 2.5 Matriks Penilaian Risiko (Skala *Risk Matriks*)

<i>Likelihood</i>	<i>Consequence</i>				
	1	2	3	4	5
5	High	High	Extreme	Extreme	Extreme
4	Moderate	High	High	Extreme	Extreme
3	Low	Moderate	High	Extreme	Extreme
2	Low	Low	Moderate	High	Extreme
1	Low	Low	Moderate	High	High

Sumber: *Standards Australia License/New Zealand Standard (1999)*

Tabel 2.6 Skala *Risk Matriks* (Tingkat Risiko)

Simbol	Deskripsi	Keterangan	Tindakan
E	<i>Extreme Risk</i> (Risiko sangat tinggi)	Aktivitas harus dihentikan	Segera dilakukan tindakan perbaikan

Simbol	Deskripsi	Keterangan	Tindakan
H	<i>High Risk</i> (Risiko tinggi)	Aktivitas tidak boleh dilaksanakan sampai bahaya sudah direduksi	Mendapatkan perhatian manajemen dan tindakan penanganan dengan APD lengkap
M	<i>Moderate Risk</i> (Risiko sedang)	Dibutuhkan langkah untuk meminimalisir risiko	Menambah peralatan pengamanan, perhatian serius dan prosedur serta menentukan tanggung jawab manajemen
L	<i>Low Risk</i> (Risiko rendah)	Risiko masih dapat diterima oleh perusahaan	pengawasan prosedur secara rutin

Sumber: AS/NS 4360 (1999)

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami berbagai penelitian terdahulu yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), khususnya dalam industri manufaktur. Dengan melakukan analisis terhadap berbagai studi yang telah dilakukan, diharapkan dapat ditemukan pola, tren, serta faktor-faktor yang mempengaruhi keselamatan kerja di lingkungan industri. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kusuma (2010), penerapan K3 dalam industri memiliki peranan penting dalam meningkatkan produktivitas pekerja. Keselamatan kerja tidak hanya berkaitan dengan pencegahan kecelakaan, tetapi juga dengan peningkatan kualitas lingkungan kerja yang lebih sehat dan aman. Ramdani (2013) juga menambahkan bahwa kesadaran pekerja terhadap pentingnya K3 sangat mempengaruhi efektivitas penerapannya di lapangan.

Dalam beberapa kasus, kecelakaan kerja terjadi akibat kelalaian individu maupun kurangnya pemahaman terhadap risiko yang ada di lingkungan kerja. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Alfaret *et al.* (2021) menunjukkan bahwa identifikasi risiko kerja dengan metode yang sistematis dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan. Dalam penelitian tersebut, metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determine Control* (HIRADC) digunakan untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya di tempat kerja. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat risiko dapat diklasifikasikan berdasarkan parameter tertentu, sehingga memudahkan dalam proses mitigasi risiko. Sementara itu, studi yang dilakukan oleh Ardyanti *et al.* (2020) membahas penggunaan metode *Job Safety Analysis* (JSA) sebagai pendekatan dalam mengurangi kecelakaan kerja. Dalam penelitian tersebut, ditemukan bahwa penerapan JSA membantu mengidentifikasi potensi bahaya secara lebih spesifik dalam

setiap tahapan pekerjaan. Dengan demikian, penerapan metode ini dapat meningkatkan efektivitas strategi keselamatan kerja di lingkungan industri.

Di sisi lain, penelitian yang dilakukan oleh Bawang *et al.* (2018) menyoroti pentingnya peran manajemen dalam menciptakan budaya keselamatan kerja. Menurut penelitian ini, perusahaan yang memiliki kebijakan K3 yang kuat dan menerapkannya secara konsisten cenderung memiliki tingkat kecelakaan kerja yang lebih rendah dibandingkan dengan perusahaan yang tidak memiliki kebijakan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan manajemen dalam implementasi K3 sangat berpengaruh terhadap keselamatan pekerja. Berdasarkan kajian-kajian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode identifikasi dan mitigasi risiko sangat diperlukan dalam lingkungan kerja. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan HIRADC untuk mengidentifikasi bahaya serta metode 5*Whys* untuk mengusulkan perbaikan terhadap risiko yang ditemukan. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan keselamatan kerja di industri manufaktur.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada PT. Karya Mina Putra yang berada di di Jalan Rembang - Lasem KM.05, Punjulharjo, Jetakbelah, Punjulharjo, Kec. Rembang, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah 59219. Penelitian ini mengidentifikasi sumber bahaya yang terjadi pada proses pengolahan kayu dari bahan mentah menjadi bahan setengah jadi atau bahan jadi untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja.

3.2 Objek Penelitian

Dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan di PT. Karya Mina Putra objek penelitiannya adalah bahaya yang terdapat di lokasi pengolahan kayu. Bahaya pada pengolahan kayu dapat terjadi pada para pekerja dan kondisi lingkungan kerja yang dapat menimbulkan risiko bahaya atau kecelakaan.

3.3 Sumber Data

3.3.1 Data Primer

Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang didapat melalui wawancara kepada narasumber terkait data kecelakaan kerja yang ada di PT. Karya Mina Putra.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, dan dokumen sejenis yang dapat mendukung analisis. Data sekunder tersebut mencakup informasi latar belakang, kajian literatur, serta definisi yang relevan, di samping data dari penelitian sebelumnya yang memperkuat temuan dalam penelitian ini.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini meliputi:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi melalui pengamatan langsung terhadap objek yang diperiksa, khususnya terkait bahaya yang ada dalam proses pengolahan kayu. Selain itu, pengamatan dan penilaian dilakukan langsung terhadap kondisi lingkungan kerja, serta mengidentifikasi risiko keselamatan dan kesehatan kerja yang ada. Kami juga mengevaluasi efektivitas penerapan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. Karya Mina Putra.

2. Wawancara

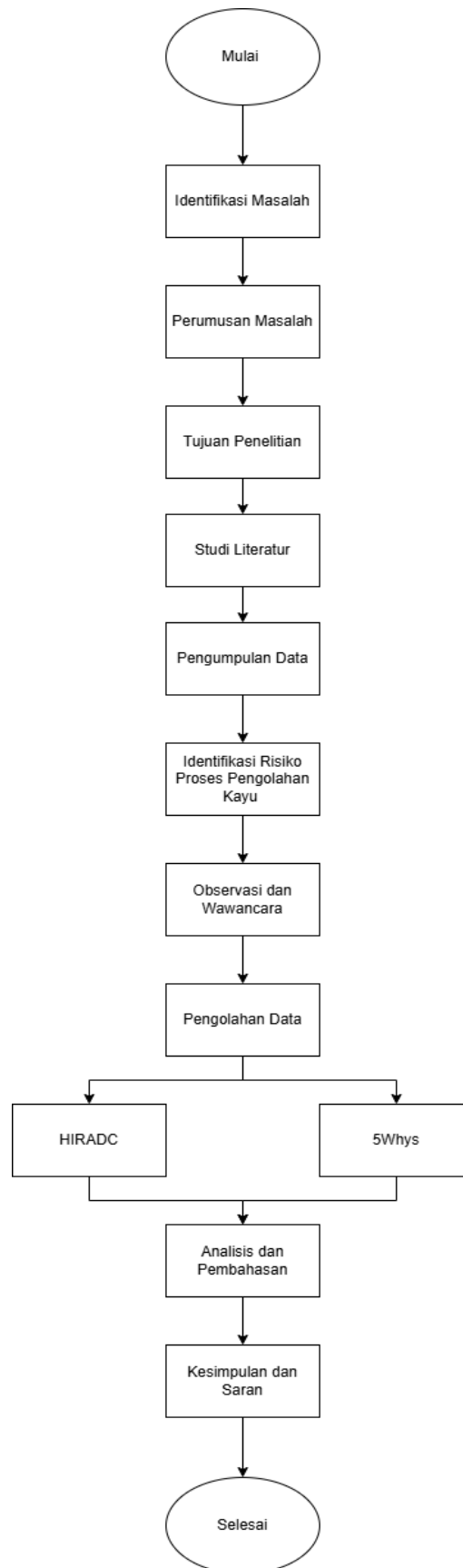
Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara yang bertujuan untuk memahami sejarah perusahaan, proses bisnis yang dijalankan, serta risiko yang mungkin muncul dalam aktivitas tersebut. Selain itu, wawancara ini juga mencakup struktur organisasi perusahaan dan berbagai aspek lain yang relevan. Selanjutnya, melalui wawancara terbuka, peneliti dapat mengidentifikasi berbagai jenis bahaya yang ada dalam proses pengolahan kayu di perusahaan tersebut.

3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan fokus pada pengumpulan informasi yang relevan untuk keperluan penelitian. Data yang diperoleh melalui proses ini mencakup informasi dari jurnal, catatan harian, buku pustaka, serta bahan-bahan lain yang berkaitan dengan isu-isu yang sedang dibahas, dan akan digunakan sebagai referensi.

3.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan diagram alir penelitian:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari diagram alir diatas:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah awal yang penting dalam sebuah penelitian, bertujuan untuk mengamati dan memahami kondisi yang ada dalam suatu kegiatan atau sistem, sehingga dapat mengungkap permasalahan yang mungkin muncul. Dalam penelitian ini, proses identifikasi masalah dilakukan di PT. Karya Mina Putra.

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara pengendalian risiko yang sudah diterapkan dalam pekerjaan proses pengolahan kayu di PT. Karya Mina Putra, serta apa saja saran perbaikan yang bisa diterapkan untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan tersebut.

3. Tujuan Penelitian

Menetapkan tujuan penelitian adalah langkah penting untuk menentukan arah dari penelitian itu sendiri. Pengelolaan risiko dalam pekerjaan di proses pengolahan kayu pada PT. Karya Mina Putra dianalisis menggunakan metode HIRADC. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengenali kemungkinan bahaya, menilai tingkat risiko, dan menetapkan langkah-langkah pengendalian yang sesuai, demi mendukung pencapaian target nol kecelakaan. Di samping itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menawarkan saran perbaikan yang dapat dilaksanakan atau direkomendasikan untuk meningkatkan keselamatan kerja di PT. Karya Mina Putra. Diharapkan bisa dihasilkan rekomendasi yang jelas dan bermanfaat untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan di tempat kerja.

4. Studi Literatur

Tujuan penelitian ini adalah untuk menetapkan acuan atau dasar teori yang akan digunakan, yang dapat bersumber dari jurnal maupun buku.

5. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang mungkin terjadi dalam proses pengolahan kayu. Proses pengumpulan data dilaksanakan melalui observasi langsung serta wawancara dengan pihak-pihak yang terkait.

6. Pengolahan Data

Setelah data yang diperlukan berhasil dikumpulkan, langkah berikutnya adalah pengolahan data tersebut dengan menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi risiko yang pada proses pengolahan kayu. Kemudian, metode 5 Whys akan dilakukan guna rekomendasi pengendalian risiko yang dapat mengurangi risiko yang ada di perusahaan.

7. Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini, akan dijelaskan analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan. Penjelasan tersebut mencakup penggunaan metode HIRADC serta penerapan metode 5 Whys dalam pengolahan data.

8. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini yang menjawab rumusan masalah serta hasil yang diperoleh, yang menjadi indikator pencapaian tujuan penelitian. Selain itu, juga memberikan saran berupa rekomendasi yang dapat dijadikan evaluasi dan pertimbangan bagi PT. Karya Mina Putra, demi meningkatkan kualitas dan kinerja di masa depan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di PT. Karya Mina Putra itu sejak pada 1 Januari 2025-2 Februari 2025. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi pada PT. Karya Mina Putra serta wawancara kepada kepala produksi. Pengumpulan data dilakukan pada proses produksi kayu dikarenakan pada divisi tersebut memiliki risiko pekerjaan yang paling banyak. Kemudian dilakukan observasi langsung di perusahaan melalui pembimbing lapangan yang menjelaskan mengenai beberapa pekerjaan yang memiliki risiko tinggi kecelakaan dan membutuhkan analisis identifikasi risiko. Pengumpulan data juga dilakukan dengan melakukan wawancara kepada pembimbing lapangan dan karyawan yang bekerja di PT. Karya Mina Putra bertugas di bagian produksi tersebut. Selanjutnya melakukan observasi secara langsung di lapangan untuk pengambilan data yang dibutuhkan pada metode HIRADC.

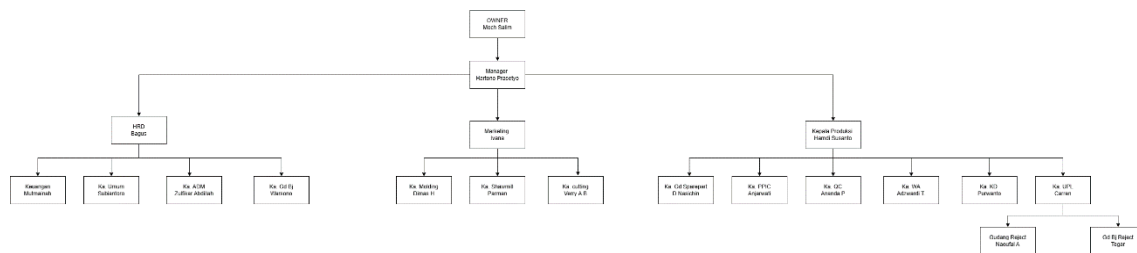
4.2 Profil Perusahaan

Tahun 1994 merupakan awal dari berdirinya Karya Mina Putra dengan bentuk awal usaha dagang. Awal dari PT. Karya Mina Putra bergerak dibidang hasil laut dan ikan yang kemudian merembet di usaha kayu dan pada tahun 2000 bentuk usaha berubah menjadi CV dan perluasan usaha ditingkatkan. Wilayah pemasaran meliputi Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, Sumatera, Bali dan ekspor menuju China, Korea dan Srilanka. Pada Desember 2015 mengalami perubahan yaitu berupa peningkatan badan usaha menjadi PT. Karya Mina Putra dengan pengesahan no.2 Tahun 2015 oleh Notaris Raden Adrianto, SH. PT. Karya Mina Putra mempunyai group perusahaan yang saling mendukung antara usaha yang satu dengan yang lainnya. Perusahaan ini bergerak dibidang pengolahan kayu dengan memiliki kapasitas produksi 3000-5000 m kubik dengan kayu Merbau yang menghasilkan *strip* dan *wide board* sedangkan untuk kayu bangkirai menghasilkan produk berupa *antislip*, *decking* dan *beams*. Produk kayu olahan dari PT Karya Mina Putra saat ini telah berhasil menembus pasar global dengan ekspor di Eropa, Australia dan Amerika. Kayu bangkirai merupakan salah satu jenis kayu langka di hutan tropis Kalimantan. Kayu bangkirai dipilih sebagai bahan baku karena bersifat keras, getas, tahan terhadap cuaca, dan awet. Karya Mina Putra melakukan pemesanan kayu bangkirai sebanyak 10 *container* tiap kali pesan ($\pm$ 25- 28m³ kayu per *container*). Selain

fokus pada produksi, PT Karya Mina Putra juga berkomitmen pada keberlanjutan lingkungan. Perusahaan memastikan bahwa semua pasokan kayunya berasal dari pemasok yang memiliki izin resmi, dan mendukung program penanaman kembali hutan untuk menjaga kelestarian alam.

4.2.1 Deskripsi Pekerjaan

Di bawah ini adalah tugas dari setiap struktur organisasi pada PT. Karya Mina Putra:



Gambar 4.1 Struktur Organisasi

- **Owner**
Bertanggung jawab atas kebijakan yang dibuat dan membuat keputusan serta memberikan arahan terkait visi, misi dan tujuan jangka panjang dari perusahaan. Sebagai orang yang mengarahkan dan berfungsi untuk memastikan keberlangsungan dan perkembangan bisnis secara menyeluruh.
- **Manager**
Mengawasi semua divisi untuk memastikan agar setiap divisi bekerja sesuai dengan target dan mengkoordinasikan operasional dan juga melaporkan pencapaian kepada pemilik selain itu fungsinya adalah menjaga keselarasan dan mencapai tujuan dari perusahaan.
- **HRD**
Mengatur sumber daya manusia berupa pelatihan, pengembangan dan rekrutmen serta memastikan ketersediaan sumber daya yang memiliki kualitas yang baik.
- **Keuangan**
Mengelola keuangan perusahaan, transaksi, pengelolaan anggaran dan penulisan laporan keuangan, memiliki fungsi menjaga kestabilan keuangan perusahaan.
- **Ka. Umum**
Mengurus kebutuhan operasional umum yaitu dengan penyediaan alat dan fasilitas seperti kebersihan dan keamanan, memiliki fungsi membantu terjadinya kelancaran aktivitas dengan menyediakan fasilitas.
- **Ka. ADM**

Mengatur administrasi yang mencakup arsip, dokumentasi dan komunikasi administrasi yang memiliki fungsi agar operasional berjalan baik.

- *Marketing*

Mengatur pemasaran dan strategi untuk meningkatkan penjualan dan menjalankan hubungan yang baik dengan pelanggan agar dapat meningkatkan penjualan dan memperkuat *branding* perusahaan.

- *Ka Molding*

Mengawasi proses mencetak kayu agar memenuhi standar kualitas dan menjamin agar produk ini sesuai dengan spesifikasi.

- *Ka. Sawmill*

Mengawasi proses pemotongan (gergaji) hingga pengolahan dan menyediakan bahan untuk diproduksi selanjutnya.

- *Ka. Cutting*

Mengawasi proses pemotongan bahan kayu dengan ukuran yang sesuai dengan spesifikasi dan bertanggung jawab untuk memenuhi spesifikasi yang ditentukan dari produk.

- Kepala Produksi

Mengatur berjalannya kegiatan produksi dan mengatur kegiatan sesuai dengan jadwal yang ditentukan agar menghasilkan output yang telah ditentukan.

- *Ka. Gd Sparepart*

Mengatur jumlah suku cadang untuk proses produksi dan memastikan untuk suku cadang yang akan digunakan selalu ada.

- *Ka. PPIC*

Mengatur berjalannya proses produksi, perencanaan produksi dan pengendalian persediaan bahan baku untuk kelancaran proses produksi.

- *Ka. QC*

Pemantauan terhadap produk dan melakukan pengujian terhadap selama proses produksi dan menganalisa sebab kegagalan dari produk serta memberikan saran perbaikan.

- *Ka. WA*

Mengawasi agar proses pewarnaan sesuai dengan standar yang diinginkan dan memberikan Teknik pelatihan dalam proses pewarnaan dan pemilihan bahan.

- Ka. KD (*Kiln Dry*)
Mengawasi proses pengeringan dalam *oven* dan mengatur suhu serta kelembapan, menjaga peralatan untuk pengeringan serta memeriksa kualitas dan suhu kayu.
- Ka. UPL
Mengelola limbah perusahaan berupa serbuk kayu untuk dijadikan bahan pembakaran usaha gamping.
- Gd *Reject*
Untuk mengatur produk yang tidak memenuhi standar dengan mengelompokkan produk yang ditolak agar tidak tercampur dengan produk yang baik.

4.2.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah mengidentifikasi bahaya, memberi penilaian resiko dan pengendalian risiko menggunakan *Hazard Identification Risk Assessment & Determining Control* (HIRADC) dan *Root Cause Analysis* (RCA) dengan pendekatan 5 *Whys* membantu dalam menemukan akar penyebab permasalahan dan memberikan rekomendasi perbaikan yang lebih spesifik melalui *cost benefit* dan SMK3. Solusi yang diberikan untuk meningkatkan keselamatan kerja di PT. Karya Mina Putra meliputi penerapan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) yang bertujuan untuk mengenali bahaya, menilai risiko, dan merumuskan langkah-langkah pengendalian yang tepat. Selain itu, juga diterapkan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan teknik 5 *Whys* untuk menyelidiki akar masalah dengan lebih mendalam. Gabungan kedua metode ini memberikan peluang untuk menemukan masalah dengan lebih akurat dan menyeluruh, serta menghasilkan rekomendasi perbaikan yang lebih terperinci. Rekomendasi tersebut selanjutnya dianalisis melalui pendekatan *cost benefit analysis* untuk memastikan penerapan yang efektif dan efisien, serta disesuaikan dengan standar Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) agar sesuai dengan regulasi dan mendukung peningkatan budaya keselamatan kerja di dalam perusahaan.

4.2.3 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah proses produksi kayu di PT. Karya Mina Putra Adapun tahapan pekerjaan proses produksi kayu di PT. Karya Mina Putra sebagai berikut:

- a. Memeriksa kondisi mesin *table sawmill*
- b. Memeriksa Molding S3S/S4S
- c. Memeriksa *Kiln Dry Oven*

- d. Memeriksa kondisi meja revisi
- e. Memeriksa meja proses pewarnaan
- f. Memeriksa meja *finishing*
- g. Memeriksa kondisi proses *packing*

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Identifikasi Risiko

Dalam penelitian ini, kami melakukan pengumpulan data mengenai identifikasi bahaya yang muncul selama aktivitas proses produksi kayu di PT. Karya Mina Putra. Proses identifikasi bahaya disusun berdasarkan urutan kegiatan pekerjaan, wawancara dengan pengawas lapangan, serta observasi langsung. Hasil dari identifikasi risiko ini akan digunakan sebagai dasar dalam pembuatan HIRADC dan analisis akar penyebab dengan metode 5 *Whys*. Identifikasi risiko mencakup langkah-langkah kerja yang memiliki potensi bahaya beserta penjelasannya. Berikut merupakan jenis kegiatan kerja pada proses produksi kayu dan daftar kondisi serta tindakan tidak aman:

Tabel 4.1 Aktivitas Proses Produksi Kayu

No	Pekerjaan	Aktivitas	Internal/Ekster nal	Rutin(R)/N on Rutin (NR)	SPIP (Sarana, Prasarana, Instalasi, Peralatan)	Sumber Bahaya
1	Pembuatan garis pola	Mengukur dan menandai panjang, lebar dan sudut kayu	Internal	R	-Sarana: Meja kerja -Peralatan: Meteran, pensil tukang, penggaris siku -Prasarana: Area kerja pengukuran yang datar dan terang -Instalasi: Penerangan listrik	- Posisi membungkuk menyebabkan nyeri punggung
2	Menempatkan kayu yang akan dipotong	Memposisikan kayu pada meja potong	Internal	R	-Sarana: Troli dorong atau forklift kecil -Peralatan: Sarung tangan, <i>safety shoes</i> -Prasarana: Jalur pemindahan yang rata dan bebas hambatan -Instalasi: Lantai dan drainase	- Terjepit kayu - Kayu tergelincir & jatuh - Beban melebihi kemampuan
3	Pemotongan kayu dengan mesin <i>table shaw</i>	Melakukan pemotongan kayu ke arah pisau	Internal	R	-Sarana: Mesin <i>table saw</i> -Peralatan: Kacamata pelindung, sarung tangan, <i>ear plug</i>	- Terkena pisau mesin - Serbuk kayu menyebabkan gangguan napas - Suara mesin bising

					-Prasarana: Ventilasi -Instalasi: Listrik, sirkulasi udara, stopkontak	
4	<i>Molding</i> S3S/S4S	Memasukkan kayu sesuai jalur pemotongan mesin molding	Internal	R	-Sarana: Mesin molding S3S/S4S -Peralatan: Penggaris, alat bantu dorong, alat ukur ketebalan -Prasarana: area molding yang aman -Instalasi: Ventilasi	- Terjepit mesin - Kayu terpental - Mesin panas
5	Meletakan kayu yang sudah dipotong	Menyusun kayu dengan rapi dan stabil di area penumpukan	Internal	R	-Sarana: area penumpukan kayu -Peralatan: Sarung tangan, pelindung kaki -Prasarana: Tempat penyimpanan -Instalasi: lantai beton	- Kayu tergelincir - Tertusuk kayu - Postur tidak ergonomis ketika angkat kayu
6	<i>KD Oven</i>	Memantau proses pengeringan dan kadar air kayu	Internal	NR	-Sarana: <i>Oven</i> kayu (<i>kiln</i> <i>dry</i>) -Peralatan: Alat ukur kadar air -Prasarana: Ruang <i>Oven</i> -Instalasi: listrik dan kontrol suhu	- Suhu tinggi - Kebakaran - Uap panas

7	Memindahkan kayu yang telah dioven	Memindahkan kayu ke area pendinginan/pe numpukan	Internal	NR	-Sarana: Troli -Peralatan: Alat bantu angkat, APD standar -Prasarana: Jalur pemindahan -Instalasi: pencahayaan	- Permukaan kayu panas - Tertimpa kayu
8	Pemotongan kayu sesuai dengan permintaan	Memotong kayu sesuai dengan permintaan	Internal	R	-Sarana: Meja kerja -Peralatan: Sarung tangan, pelindung telinga, kaca mata pelindung dan mesin <i>table saw</i> -Prasarana: pencahayaan dan ventilasi -Instalasi: penerangan, listrik dan stop kontak	- Terkena bilah mesin - Gangguan pendengaran - Serpihan Kayu
9	Pemeriksaan kayu yang telah dipotong	Memeriksa dan mengukur kayu sesuai standar yang ditentukan	Internal	R	-Sarana: Meja kerja inspeksi -Peralatan: Penggaris -Prasarana: Area inspeksi dengan pencahayaan -Instalasi: penerangan listrik	- Tertusuk serpihan kayu
10	Meletakkan kayu yang akan direvisi	Memberi tanda label revisi dan membawa kayu ke area revisi	Internal	NR	-Sarana: Area revisi -Peralatan: label -Prasarana: tempat penyimpanan -Instalasi: label penanda	- Kayu jatuh terjatuh

11	Pengeleman kayu yang retak	Mengaplikasikan lem pada retakan	Internal	NR	-Sarana: meja kerja -Peralatan: lem kayu, aplikator -Prasarana: area pengeringan lem -Instalasi: penerangan dan ventilasi	- Terkena lem atau zat kimia - Tercium bau lem
12	Meletakkan kayu di meja pewarnaan	Memastikan permukaan kayu untuk tahap pewarnaan	Internal	NR	-Sarana: Meja pewarnaan -Peralatan: Kain lap, sarung tangan -Prasarana: Area pewarnaan -Instalasi: ventilasi	- terkena zat kimia - Bau zat kimia
13	Proses pewarnaan	Mengoleskan pewarna ke permukaan kayu dengan merata	Internal	NR	-Sarana: Meja -Peralatan: Kuas, masker -Prasarana: area pewarnaan -Instalasi: ventilasi	- Inhalasi bahan kimia
14	Meletakkan kayu di tempat pembungkusan	Memindahkan kayu ke area <i>packing</i> dengan stabil	Internal	R	-Sarana: meja -Peralatan: sarung tangan -Prasarana: area <i>packing</i> -Instalasi: penerangan listrik	- Kayu tidak stabil - Terjepit tumpukan kayu
15	Menyiapkan alat paku tembak	Memasang dan memeriksa alat paku tembak	Internal	R	-Sarana: -Peralatan: paku tembak, kaca mata pelindung, sarung tangan -Prasarana: area <i>packing</i> -Instalasi: instalasi udara	-Tertusuk alat paku tembak

16	<i>Packing</i> kayu menggunakan alat paku tembak	Menembakan paku di kayu yang sudah disusun	Internal	R	-Sarana: meja -Peralatan: alat paku tembak, pelindung telinga -Prasarana: area packing -Instalasi: instalasi udara	-Tertusuk alat paku tembak
17	Memberikan <i>styrofoam</i> diantara sekat kayu yang ditumpuk	Menempatkan <i>styrofoam</i> di antara tumpukan lapisan kayu	Internal	R	-Sarana: Material <i>styrofoam</i> , rak kayu -Peralatan: <i>Cutter</i> , sarung tangan -Prasarana: Tempat penumpukan -Instalasi: tempat limbah	- Tertimpa kayu
18	Membungkus kayu yang telah disusun menggunakan kain mutaf	Menutup kayu menggunakan kain motaf	Internal	R	-Sarana: kain mutaf, tali pengikat -Peralatan: gunting dan sarung tangan -Prasarana: area pembungkusan -Instalasi: penerangan listrik	- Tertimpa kayu

Setelah mengidentifikasi sumber bahaya yang terkait dengan aktivitas produksi kayu, ditemukan potensi bahaya dan risiko yang ada dalam proses produksi. Berikut ini adalah hasil identifikasi terhadap bahaya dan risiko dalam proses produksi:

Tabel 4.2 Identifikasi *Hazard and Risk* pada Proses Produksi Kayu

No	Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Risiko
1	Pembuatan garis pola	Postur kerja tidak ergonomis	Pegal pada punggung dan bahu
2	Menempatkan kayu yang akan dipotong	Kayu terjatuh	Cedera pada bagian tubuh karena tertimpa kayu
3	Pemotongan kayu dengan mesin <i>table saw</i>	Serbuk kayu	Gangguan pernapasan atau batuk
		Bising	Gangguan pendengaran sementara
		Pecahan mata gerinda yang mengarah ke tubuh	Luka gores atau sayatan
4	<i>Molding</i> S3S/S4S	Mesin <i>molding</i>	Tertimpa <i>Molding</i>
		Mesin <i>molding</i>	Jari terjepit mesin <i>molding</i>
		Serbuk kayu	Iritasi kulit atau mata
5	Meletakan kayu yang sudah dipotong	Kayu yang terjatuh	Cedera tertimpa kayu
6	KD <i>Oven</i>	Pintu <i>oven</i>	Tangan terjepit pintu <i>oven</i>
		Serbuk kayu	Iritasi saluran pernapasan oleh debu
		Bising	Gangguan pendengaran
		Mesin <i>oven</i>	Risiko luka bakar akibat kontak dengan permukaan panas
7	Memindahkan kayu yang telah dioven	Kayu terjatuh	Cedera tertimpa kayu
8	Pemotongan kayu sesuai dengan permintaan	Pisau <i>molding</i>	Luka sayat
		Bising	Gangguan pendengaran

No	Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Risiko
9	Pemeriksaan kayu yang telah dipotong	Kayu Terjatuh	Cedera karena terjepit
		Serbuk kayu	Gangguan pernapasan
		Kayu terjatuh	Tertimpa kayu
10	Meletakkan kayu yang akan direvisi	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu
11	Pengeleman kayu yang retak	Lem kayu	Gangguan pernapasan
		Bahan kimia	Iritasi kulit
12	Meletakkan kayu di meja pewarnaan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu
13	Proses pewarnaan	Bahan kimia	Iritasi kulit
		Cat	Gangguan pernapasan
14	Meletakkan kayu di tempat pembungkusan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu
15	Menyiapkan alat paku tembak	Alat paku tembak	Tertusuk paku
16	<i>Packing</i> kayu menggunakan alat paku tembak	Alat paku tembak	Luka tusuk akibat paku yang meleset
17	Memberikan <i>Styrofoam</i> diantara sekat kayu yang ditumpuk	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu
18	Membungkus kayu yang telah disusun	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu

No	Pekerjaan	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Risiko
	menggunakan kain mota		

4.3.2 Penilaian Risiko Sebelum dilakukan Pengendalian

Data yang terdapat dalam tabel probabilitas dan konsekuensi setiap risiko menjadi landasan dalam melakukan analisis risiko. Melalui analisis ini, kita dapat mengidentifikasi tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang sudah diidentifikasi. Nilai probabilitas dan konsekuensi tersebut, yang diperoleh dari tabel penilaian risiko digunakan sebagai acuan dalam proses analisis. Hasil dari proses ini akan menghasilkan klasifikasi tingkat risiko, yang sangat berguna untuk menetapkan prioritas dalam penanganan dan pengendalian terhadap setiap potensi bahaya yang ada.

Tabel 4.3 Kriteria Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*)

Tingkat	Aturan	Penjelasan
5	<i>Almost Certain</i>	Suatu insiden yang pasti akan terjadi disemua kondisi (Terdapat ≥ 1 kejadian dalam sehari)
4	<i>Likely</i>	Suatu insiden yang sangat mungkin akan terjadi (berkala) di hampir semua kondisi (Terdapat ≥ 1 kejadian dalam seminggu)
3	<i>Possible</i>	Suatu insiden yang akan terjadi di beberapa kondisi tertentu (Terdapat ≥ 1 kejadian dalam sebulan)
2	<i>Unlikely</i>	Suatu insiden yang mungkin terjadi di beberapa kondisi tertentu, namun kemungkinan terjadinya kecil (jarang) (Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setahun)

Tingkat	Aturan	Penjelasan
1	<i>Rare</i>	Suatu insiden yang mungkin terjadi hanya disuatu kondisi khusus/luar biasa/ setelah bertahun-tahun (Terdapat < 1 kejadian dalam setahun)

Sumber: AS/NS 4360 (1999)

Tabel 4.4 Kriteria Tingkat Keparahan (*Consequence*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	<i>Catasropic</i>	Kejadian Fatal – kerugian finansial sangat tinggi Terjadi kasus kematian, keracunan dengan efek gangguan yang besar dan berdampak terhadap berhentinya seluruh kegiatan
4	<i>Major</i>	Cidera Berat – kerugian finansial tinggi diperlukan pengobatan medis karna cacat fungsi tubuh secara total sehingga mengganggu proses produksi
3	<i>Moderate</i>	Cidera Sedang – kerugian finansial cukup tinggi diperlukan perawatan medis ditempat karna hilangnya fungsi anggota tubuh untuk sementara waktu
2	<i>Minor</i>	Cidera Sedang – kerugian finansial cukup tinggi diperlukan perawatan medis ditempat karna hilangnya fungsi anggota tubuh untuk sementara waktu
1	<i>Insignificant</i>	Tidak Ada Cidera – kehilangan nilai uang rendah

Sumber: AS/NS 4360 (1999)

Tabel 4.5 Skala *Risk Matriks* (Tingkat Risiko)

Likelihood	Consequence				
	1	2	3	4	5
5	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>Extreme</i>	<i>Extreme</i>	<i>Extreme</i>

Likelihood	Consequence				
	1	2	3	4	5
4	Moderate	High	High	Extreme	Extreme
3	Low	Moderate	High	Extreme	Extreme
2	Low	Low	Moderate	High	Extreme
1	Low	Low	Moderate	High	High

Sumber: *Standards Australia License/New Zealand Standard (1999)*

Tabel 4.6 Skala Risk Matriks (Tingkat Risiko)

Simbol	Deskripsi	Keterangan	Tindakan
E	<i>Extreme Risk</i> (Risiko sangat tinggi)	Aktivitas harus dihentikan	Segera dilakukan tindakan perbaikan
H	<i>High Risk</i> (Risiko tinggi)	Aktivitas tidak boleh dilaksanakan sampai bahaya sudah direduksi	Mendapatkan perhatian manajemen dan tindakan penanganan dengan APD lengkap
M	<i>Moderate Risk</i> (Risiko sedang)	Dibutuhkan langkah untuk meminimalisir risiko	Menambah peralatan pengamanan, perhatian serius dan prosedur serta menentukan tanggung jawab manajemen
L	<i>Low Risk</i> (Risiko rendah)	Risiko masih dapat diterima oleh perusahaan	pengawasan prosedur secara rutin

Sumber: AS/NS 4360 (1999)

Setelah itu, dilakukan penilaian risiko terhadap risiko yang telah diidentifikasi. Tahapan penilaian risiko ini sangat penting dalam manajemen risiko, sebab setiap potensi bahaya yang sebelumnya ditemukan akan dianalisis lebih mendalam untuk menentukan tingkat keseriusan atau tingkat risikonya. Langkah ini bertujuan untuk menilai besarnya risiko yang mungkin dihadapi dalam setiap pekerjaan yang terlibat dalam proses produksi kayu di PT. Karya Mina Putra. Melalui proses ini, perusahaan dapat memahami risiko mana yang memiliki kemungkinan tinggi untuk terjadi dan berpotensi berdampak serius pada keselamatan serta kesehatan kerja, serta mana yang tergolong rendah dan dapat dikendalikan

melalui pengawasan yang rutin. Dengan pemahaman yang mendalam mengenai tingkat risiko, langkah-langkah pengendalian yang akan diambil dapat disesuaikan dengan prioritas penanganan yang tepat. Hal ini akan memastikan efisiensi dan efektivitas dalam pelaksanaan program keselamatan kerja.

Berikut merupakan penilaian risiko sebelum dilakukan pengendalian:

Tabel 4.7 Penilaian Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko		
				<i>Probability</i>	<i>Severity</i>	<i>Risk Rating</i>
1	Pembuatan garis pola	Postur kerja tidak ergonomis	Pegal pada punggung dan bahu	3	1	Low
2	Menempatkan kayu yang akan dipotong	Kayu terjatuh	Cedera pada bagian tubuh karena tertimpa kayu	2	3	Moderate
3	Pemotongan kayu dengan mesin <i>table shaw</i>	Serbuk kayu	Gangguan pernapasan atau batuk	2	2	Low
		Bising	Gangguan pendengaran sementara	4	1	Moderate
		Pecahan mata gerinda yang mengarah ke tubuh	Luka gores atau sayatan	4	3	High
4	<i>Molding</i> S3S/S4S	Mesin <i>molding</i>	Tertimpa <i>Molding</i>	1	3	Moderate
		Mesin <i>molding</i>	Jari terjepit mesin <i>molding</i>	2	2	Low
		Serbuk kayu	Iritasi kulit atau mata	3	1	Low
5	Meletakan kayu yang sudah dipotong	Kayu yang terjatuh	Cedera tertusuk kayu	4	4	Extreme

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko		
				Probability	Severity	Risk Rating
6	KD Oven	Pintu oven	Tangan terjepit pintu oven	1	3	Moderate
		Serbuk kayu	Iritasi saluran pernapasan oleh debu	3	1	Low
		Bising	Gangguan pendengaran	3	1	Low
		Mesin oven	Risiko luka bakar akibat kontak dengan permukaan panas	1	4	High
7	Memindahkan kayu yang telah dioven	Kayu terjatuh	Cedera tertimpa kayu	2	2	Low
8	Pemotongan kayu sesuai dengan permintaan	Pisau <i>molding</i>	Luka sayat	2	4	High
		Bising	Gangguan pendengaran	5	1	High
9	Pemeriksaan kayu yang telah dipotong	Kayu Terjatuh	Cedera karena terjepit	5	1	High
		Serbuk kayu	Gangguan pernapasan	5	2	High
		Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	1	3	Moderate
10	Meletakkan kayu yang akan direvisi	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	4	3	High
11	Pengeleman kayu yang retak	Lem kayu	Gangguan pernapasan	2	1	Low
		Bahan kimia	Iritasi kulit	2	1	Low
12	Meletakkan kayu di meja pewarnaan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	4	3	High
13	Proses pewarnaan	Bahan kimia	Iritasi kulit	3	1	Low
		Cat	Gangguan pernapasan	3	2	Moderate

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko		
				<i>Probability</i>	<i>Severity</i>	<i>Risk Rating</i>
14	Meletakkan kayu di tempat pembungkusan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	4	3	High
15	Menyiapkan alat paku tembak	Alat paku tembak	Tertusuk paku	2	4	High
16	<i>Packing</i> kayu menggunakan alat paku tembak	Alat paku tembak	Luka tusuk akibat paku yang meleset	2	3	Moderate
17	Memberikan <i>Styrofoam</i> diantara sekat kayu yang ditumpuk	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	2	3	Moderate
18	Membungkus kayu yang telah disusun menggunakan kain mutaf	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	2	3	Moderate

4.3.3 Penilaian Risiko Setelah dilakukan Pengendalian Bahaya

Penilaian risiko yang dilakukan setelah penerapan pengendalian sering kali disebut sebagai penilaian sisa risiko. Tujuan dari penilaian sisa risiko ini adalah untuk mengukur seberapa besar penurunan risiko yang terjadi setelah pengendalian diterapkan, yang didasarkan pada hierarki pengendalian risiko. Pengendalian yang digunakan meliputi eliminasi, rekayasa teknis, tindakan administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Tabel yang menunjukkan tingkat risiko hasil penilaian setelah pengendalian dapat dilihat pada bagian berikut:

Tabel 4.8 Penilaian Risiko

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
				<i>Probability</i>	<i>Severity</i>	<i>Nilai</i>	<i>Risk Rating</i>
1	Pembuatan garis pola	Postur kerja tidak ergonomis	Pegal pada punggung dan bahu	1	1	1	Low
2	Menempatkan kayu yang akan dipotong	Kayu terjatuh	Cedera pada bagian tubuh karena tertimpa kayu	1	1	1	Low
3	Pemotongan kayu dengan mesin <i>table saw</i>	Serbuk kayu	Gangguan pernapasan atau batuk	1	1	1	Low
		Bising	Gangguan pendengaran sementara	2	1	2	Low
		Pecahan mata gerinda yang mengarah ke tubuh	Luka gores atau sayatan	2	2	4	Low
4	<i>Molding</i> S3S/S4S	Mesin <i>molding</i>	Tertimpa <i>Molding</i>	1	1	1	Low
		Mesin <i>molding</i>	Jari terjepit mesin <i>molding</i>	1	1	1	Low
		Serbuk kayu	Iritasi kulit atau mata	1	1	1	Low
5	Meletakan kayu yang sudah dipotong	Kayu yang terjatuh	Cedera tertusuk kayu	1	2	2	Low
6	KD Oven	Pintu oven	Tangan terjepit pintu oven	1	1	1	Low
		Serbuk kayu	Iritasi saluran pernapasan oleh debu	1	1	1	Low
		Bising	Gangguan pendengaran	2	1	2	Low
		Mesin oven	Risiko luka bakar akibat kontak dengan permukaan panas	1	2	2	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
				<i>Probability</i>	<i>Severity</i>	<i>Nilai</i>	<i>Risk Rating</i>
7	Memindahkan kayu yang telah dioven	Kayu terjatuh	Cedera tertimpa kayu	1	1	1	Low
8	Pemotongan kayu sesuai dengan permintaan	Pisau <i>molding</i>	Luka sayat	1	2	2	Low
		Bising	Gangguan pendengaran	2	1	2	Low
9	Pemeriksaan kayu yang telah dipotong	Kayu Terjatuh	Cedera karena terjepit	1	1	1	Low
		Serbuk kayu	Gangguan pernapasan	1	1	1	Low
		Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	1	1	1	Low
10	Meletakkan kayu yang akan direvisi	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	1	1	1	Low
11	Pengeleman kayu yang retak	Lem kayu	Gangguan pernapasan	1	1	1	Low
		Bahan kimia	Iritasi kulit	1	1	1	Low
12	Meletakkan kayu di meja pewarnaan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	1	1	1	Low
13	Proses pewarnaan	Bahan kimia	Iritasi kulit	2	1	2	Low
		Cat	Gangguan pernapasan	2	1	2	Low
14	Meletakkan kayu di tempat pembungkusan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	1	1	1	Low
15	Menyiapkan alat paku tembak	Alat paku tembak	Tertusuk paku	2	1	2	Low
16	<i>Packing</i> kayu menggunakan alat paku tembak	Alat paku tembak	Luka tusuk akibat paku yang meleset	2	2	4	Low
17	Memberikan <i>Styrofoam</i> diantara sekat kayu yang ditumpuk	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	2	2	4	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
				<i>Probability</i>	<i>Severity</i>	<i>Nilai</i>	<i>Risk Rating</i>
18	Membungkus kayu yang telah disusun menggunakan kain mota	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	2	2	4	Low

4.3.4 Menyusun Tabel HIRADC

Setelah mengumpulkan data dari hasil identifikasi bahaya dan pengendalian risiko, langkah berikutnya adalah menyusun tabel HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*). Penyusunan tabel HIRADC dilakukan dengan teliti untuk setiap jenis pekerjaan beserta metode pelaksanaannya, berdasarkan analisis data yang mendetail agar informasi yang diperoleh menjadi lebih mendalam dan akurat. Dalam proses penyusunan HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) ini, kemudian melakukan verifikasi dan validasi data dengan narasumber yang merupakan ahli K3 serta pihak yang memiliki keahlian dalam proses produksi kayu di PT. Karya Mina Putra Kayu. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memastikan bahwa data yang disusun sesuai dengan kondisi lapangan dan memenuhi standar keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku. Berikut merupakan table HIRADC:

Tabel 4.9 Tabel HIRADC

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					<i>Probability</i>	<i>Severity</i>	<i>Nilai</i>	<i>Risk Rating</i>		<i>Probability</i>	<i>Severity</i>	<i>Nilai</i>	<i>Risk Rating</i>
1	Pembuatan garis pola	Postur kerja tidak ergonomis	Pegal pada	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang	3	1	3	Low	Menggunakan meja kerja yang	1	1	1	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					Probability	Severity	Nilai	Risk Rating		Probability	Severity	Nilai	Risk Rating
			punggung dan bahu	K3 Lingkungan Kerja					dapat diatur tinggi rendahnya				
2	Menempatkan kayu yang akan dipotong	Kayu terjatuh	Cedera pada bagian tubuh karena tertimpa kayu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	2	3	6	Moderate	Menggunakan stopper/pengunci di alat transportasi	1	1	1	Low
3	Pemotongan kayu dengan mesin <i>table saw</i>	Serbuk kayu	Gangguan pernapasan atau batuk	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	2	2	4	Low	Penggunaan Masker	1	1	1	Low
		Bising	Gangguan pendengaran sementara	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja	4	1	4	Moderate	Menggunakan earmuff dan peredam suara di area mesin	2	1	2	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					Probability	Severity	Nilai	Risk Rating		Probability	Severity	Nilai	Risk Rating
4	Molding S3S/S4S			Lingkungan Kerja									
		Pecahan mata gerinda yang mengarah ke tubuh	Luka gores atau sayatan	Permenaker No. 38 Tahun 2016 tentang K3 Pesawat Tenaga dan Produksi	4	3	12	High	Menggunakan pelindung mata pisau, face shield, sarung tangan, sepatu dan wear pack	2	2	4	Low
		Mesin molding	Tertimpa Molding	Permenaker No. 38 Tahun 2016 tentang K3 Pesawat Tenaga dan Produksi	1	3	3	Moderate	Memasang sensor interlock/ limit switch, menggunakan helm dan sepatu	1	1	1	Low
		Mesin molding	Jari terjepit mesin molding	Permenaker No. 38 Tahun 2016 tentang K3 Pesawat Tenaga dan Produksi	2	2	4	Low	Memasang system interlock/sense safety dan sarung tangan	1	1	1	Low
		Serbuk kayu	Iritasi kulit atau mata	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan	3	1	3	Low	Memakai wear pack, sarung tangan dan face shield	1	1	1	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					Probability	Severity	Nilai	Risk Rating		Probability	Severity	Nilai	Risk Rating
				dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja									
5	Meletakan kayu yang sudah dipotong	Kayu yang terjatuh	Cedera tertusuk kayu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	4	4	8	Extreme	Menggunakan pembatas atau penahan kayu, menggunakan helm dan sarung tangan	1	2	2	Low
6	KD Oven	Pintu oven	Tangan terjepit pintu oven	Permenaker No. 38 Tahun 2016 tentang K3 Pesawat Tenaga dan Produksi	1	3	3	Moderate	Menggunakan pegangan ergonomis dan lebar serta sarung tangan	1	1	1	Low
		Serbuk kayu	Iritasi saluran pernapasan oleh debu	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	3	1	3	Low	Menggunakan masker	1	1	1	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					Probability	Severity	Nilai	Risk Rating		Probability	Severity	Nilai	Risk Rating
		Bising	Gangguan pendengaran	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	3	1	3	Low	Menggunakan earmuff dan peredam suara di area mesin	2	1	2	Low
		Mesin oven	Risiko luka bakar akibat kontak dengan permukaan panas	Permenaker No. 38 Tahun 2016 tentang K3 Pesawat Tenaga dan Produksi	1	4	4	High	Menggunakan sarung tangan, wearpack	1	2	2	Low
7	Memindahkan kayu yang telah dioven	Kayu terjatuh	Cedera tertimpa kayu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	2	2	4	Low	Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut, helm dan sepatu	1	1	1	Low
8	Pemotongan kayu sesuai	Pisau molding	Luka sayat	Permenaker No. 38 Tahun 2016 tentang	2	4	8	High	Menggunakan sarung tangan, face shield,	1	2	2	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					Probability	Severity	Nilai	Risk Rating		Probability	Severity	Nilai	Risk Rating
	dengan permintaan			K3 Pesawat Tenaga dan Produksi					sepatu dan wearpack				
		Bising	Gangguan pendengaran	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	5	1	5	High	Menggunakan earmuff	2	1	2	Low
9	Pemeriksaan kayu yang telah dipotong	Kayu Terjatuh	Cedera karena terjepit	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	5	1	5	High	Menggunakan sarung tangan, Menggunakan stopper/pengunci di meja	1	1	1	Low
		Serbuk kayu	Gangguan pernapasan	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan	5	2	10	High	Menggunakan masker	1	1	1	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					Probability	Severity	Nilai	Risk Rating		Probability	Severity	Nilai	Risk Rating
				Kerja Lingkungan Kerja									
		Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	1	3	3	Moderate	Menggunakan sarung tangan, Menggunakan stopper/pengunci di meja	1	1	1	Low
10	Meletakkan kayu yang akan direvisi	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	4	3	12	High	Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut	1	1	1	Low
11	Pengeleman kayu yang retak	Lem kayu	Gangguan pernapasan	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja	2	1	2	Low	Menggunakan masker	1	1	1	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					Probability	Severity	Nilai	Risk Rating		Probability	Severity	Nilai	Risk Rating
				Lingkungan Kerja									
		Bahan kimia	Iritasi kulit	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	2	1	2	Low	Menggunakan wear pack, kacamata dan sarung tangan	1	1	1	Low
12	Meletakkan kayu di meja pewarnaan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	4	3	12	High	Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut	1	1	1	Low
13	Proses pewarnaan	Bahan kimia	Iritasi kulit	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	3	1	3	Low	Menggunakan sarung tangan dan wearpack	2	1	2	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					Probability	Severity	Nilai	Risk Rating		Probability	Severity	Nilai	Risk Rating
		Cat	Gangguan pernapasan	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja	3	2	6	Moderate	Menggunakan masker	2	1	2	Low
14	Meletakkan kayu di tempat pembungkusan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	4	3	12	High	Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut	1	1	1	Low
15	Menyiapkan alat paku tembak	Alat paku tembak	Tertusuk paku	Permenaker No. 38 Tahun 2016 tentang K3 Pesawat Tenaga dan Produksi	2	4	8	High	Menggunakan fitur pengaman (safety trigger)	2	1	2	Low
16	Packing kayu menggunakan alat paku tembak	Alat paku tembak	Luka tusuk akibat	Permenaker No. 38 Tahun 2016 tentang K3 Pesawat	2	3	6	Moderate	Menggunakan sarung tangan, wearpack, face	2	2	4	Low

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Perundangan atau Persyaratan	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	Penilaian Sisa Risiko			
					Probability	Severity	Nilai	Risk Rating		Probability	Severity	Nilai	Risk Rating
			paku yang meleset	Tenaga dan Produksi					shield dan sepatu				
17	Memberikan Styrofoam diantara sekat kayu yang ditumpuk	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	2	3	6	Moderate	Menggunakan sarung tangan, helm dan sepatu	2	2	4	Low
18	Membungkus kayu yang telah disusun menggunakan kain mota	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	2	3	6	Moderate	Menggunakan sarung tangan, helm dan sepatu	2	2	4	Low

4.3.5 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko ini bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan kemungkinan terjadinya bahaya dalam aktivitas kerja. Seperti yang dijelaskan dalam landasan teori, pengendalian risiko mengikuti hierarki Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang terdiri dari lima tingkatan (Al Karim *et al.*, 2023), yaitu:

1. Eliminasi (*Elimination*) – Menghilangkan sepenuhnya sumber bahaya dari lingkungan kerja.
2. Substitusi (*Substitution*) – Mengganti bahan, proses, atau peralatan berbahaya dengan alternatif yang lebih aman.

3. Pengendalian Administratif (*Administrative Control*) – Menerapkan kebijakan, prosedur kerja, pelatihan, dan penjadwalan untuk meminimalkan risiko.
4. Rekayasa Teknik (*Engineering Control*) – Memodifikasi alat, mesin, atau lingkungan kerja untuk mengurangi paparan bahaya.
5. Alat Pelindung Diri (*Personal Protective Equipment*) – Menggunakan APD sebagai lapisan perlindungan terakhir bagi pekerja dari bahaya yang tidak dapat dihilangkan.

Berdasarkan kelima tingkatan pengendalian di atas, dilakukan analisis risiko serta langkah-langkah pengendaliannya yang dihasilkan dari identifikasi dan penilaian risiko pada aktivitas pekerjaan produksi kayu di PT Karya Mina Putra Kayu berikut ini:

Tabel 4.10 Pengendalian Risiko

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Jenis Pengendalian	Pengendalian Risiko
1	Pembuatan garis pola	Postur kerja tidak ergonomis	Pegal pada punggung dan bahu	<i>Engineering Control</i>	Menggunakan meja kerja yang dapat diatur tinggi rendahnya
2	Menempatkan kayu yang akan dipotong	Kayu terjatuh	Cedera pada bagian tubuh karena tertimpa kayu	<i>Engineering Control</i>	Menggunakan <i>stopper</i> /pengunci di alat transportasi
3	Pemotongan kayu dengan mesin <i>table saw</i>	Serbuk kayu	Gangguan pernapasan atau batuk	<i>PPE</i>	Penggunaan Masker
		Bising	Gangguan pendengaran sementara	<i>-PPE -Engineering Control</i>	Menggunakan <i>earmuff</i> dan <i>peredam suara</i> di area mesin
		Pecahan mata gerinda yang mengarah ke tubuh	Luka gores atau sayatan	<i>PPE</i>	Menggunakan <i>pelindung mata pisau, face shield, sarung tangan, sepatu dan wear pack</i>

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Jenis Pengendalian	Pengendalian Risiko
4	Molding S3S/S4S	Mesin molding	Tertimpa Molding	-Engineering Control -PPE	Memasang sensor interlock/ limit switch, menggunakan helm dan sepatu
		Mesin molding	Jari terjepit mesin molding	-Engineering Control -PPE	Memasang system interlock/sense safety dan sarung tangan
		Serbuk kayu	Iritasi kulit atau mata	PPE	Memakai wear pack, sarung tangan dan face shield
5	Meletakan kayu yang sudah dipotong	Kayu yang terjatuh	Cedera tertusuk kayu	-Engineering Control -PPE	Menggunakan pembatas atau penahan kayu, menggunakan helm dan sarung tangan
6	KD Oven	Pintu oven	Tangan terjepit pintu oven	-Engineering Control -PPE	Menggunakan pegangan ergonomis dan lebar serta sarung tangan
		Serbuk kayu	Iritasi saluran pernapasan oleh debu	PPE	Menggunakan masker
		Bising	Gangguan pendengaran	-Engineering Control -PPE	Menggunakan earmuff dan peredam suara di area mesin
		Mesin oven	Risiko luka bakar akibat kontak dengan permukaan panas	PPE	Menggunakan sarung tangan, wearpack
7	Memindahkan kayu yang telah dioven	Kayu terjatuh	Cedera tertimpa kayu	-Engineering Control -PPE	Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut, helm dan sepatu

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Jenis Pengendalian	Pengendalian Risiko
8	Pemotongan kayu sesuai dengan permintaan	Pisau <i>molding</i>	Luka sayat	PPE	Menggunakan sarung tangan, face shield, sepatu dan wearpack
		Bising	Gangguan pendengaran	PPE	Menggunakan earmuff
9	Pemeriksaan kayu yang telah dipotong	Kayu Terjatuh	Cedera karena terjepit	-Engineering Control -PPE	Menggunakan sarung tangan, Menggunakan stopper/pengunci di meja
		Serbuk kayu	Gangguan pernapasan	PPE	Menggunakan masker
		Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	-Engineering Control -PPE	Menggunakan sarung tangan, Menggunakan stopper/pengunci di meja
10	Meletakkan kayu yang akan direvisi	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	Engineering Control	Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut
11	Pengeleman kayu yang retak	Lem kayu	Gangguan pernapasan	PPE	Menggunakan masker
		Bahan kimia	Iritasi kulit	PPE	Menggunakan wear pack, kacamata dan sarung tangan
12	Meletakkan kayu di meja pewarnaan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	Engineering Control	Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut
13	Proses pewarnaan	Bahan kimia	Iritasi kulit	PPE	Menggunakan sarung tangan dan wearpack
		Cat	Gangguan pernapasan	PPE	Menggunakan masker
14	Meletakkan kayu di tempat pembungkusan	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	Engineering Control	Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut
15	Menyiapkan alat paku tembak	Alat paku tembak	Tertusuk paku	Engineering Control	Menggunakan fitur pengaman (safety trigger)

No	Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Jenis Pengendalian	Pengendalian Risiko
16	<i>Packing</i> kayu menggunakan alat paku tembak	Alat paku tembak	Luka tusuk akibat paku yang meleset	<i>PPE</i>	<i>Menggunakan sarung tangan, wearpack, face shield dan sepatu</i>
17	Memberikan <i>Styrofoam</i> diantara sekat kayu yang ditumpuk	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	<i>PPE</i>	<i>Menggunakan sarung tangan, helm dan sepatu</i>
18	Membungkus kayu yang telah disusun menggunakan kain mota	Kayu terjatuh	Tertimpa kayu	<i>PPE</i>	<i>Menggunakan sarung tangan, helm dan sepatu</i>

4.4 Analisis Akar Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan RCA dengan *Tools 5 Whys*

Setelah melalui proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan langkah pengendalian dengan menggunakan metode HIRADC, teridentifikasi beberapa aktivitas di lingkungan produksi yang memiliki tingkat risiko tinggi dan berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Dilakukan analisis menggunakan metode *5 Whys* agar hasil analisis menjadi lebih kuat dan usulan perbaikan yang disusun lebih komprehensif dan untuk memahami lebih dalam akar penyebab kecelakaan kerja tersebut maka dilakukan analisis lanjutan menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan pendekatan *5 Whys* dan juga bertujuan untuk menggali penyebab utama di balik insiden kecelakaan serta memberikan rekomendasi perbaikan yang lebih tepat dan berkelanjutan. Identifikasi akibat kecelakaan kerja akan dilakukan menggunakan metode RCA dengan *tools 5 Whys* dengan melakukan pendekatan terstruktur dimana mengajukan pertanyaan “mengapa” secara berulang untuk memahami penyebab insiden kecelakaan dan untuk menghasilkan tindakan yang efektif untuk mencegah kecelakaan kerja terjadi kembali dan mencapai *zero accident*. Pada tahap ini akan melakukan identifikasi kecelakaan kerja di PT. Karya Mina Putra dengan menggunakan data kecelakaan yang memiliki kategori *high risk* berdasarkan penilaian risiko menggunakan HIRADC pada tabel sebelumnya. Berikut merupakan data kecelakaan yang memiliki kategori *high risk* yang terjadi di PT. Karya Mina Putra yang akan dinalisis menggunakan *tools 5 Whys*.

4.4.1 Kasus Kecelakaan

Pada bulan Desember 2024, Nur Shoim, seorang karyawan di divisi Moulding PT Karya Mina Putra Kayu, mengalami kecelakaan di tempat kerja yang mengakibatkan pelipisnya tertusuk kayu. Kejadian terjadi saat Nur Shoim sedang memindahkan kayu hasil *moulding* ke area penumpukan. Pada saat itu, ia tidak mengenakan peralatan pelindung diri (APD) seperti *face shield* atau kacamata pelindung dan helm, hanya menggunakan sarung tangan biasa. Ketika ia mengangkat sepotong kayu, tiba-tiba potongan kayu lain yang tersusun dengan tidak stabil terjatuh dan mengenai wajahnya, dengan bagian tajam kayu tersebut mengenai pelipis kirinya. Akibat dari benturan tersebut, ujung kayu menembus kulit di pelipisnya, menyebabkan luka tusuk yang mengeluarkan darah.

4.4.2 *Cost Benefit Analysis*

Analisis Biaya Manfaat (*Cost Benefit Analysis*) adalah metode perhitungan yang membandingkan antara biaya yang dikeluarkan dengan manfaat yang diperoleh oleh

perusahaan(Estiyanti *et al.*, 2024). Penerapan *cost benefit analysis* dapat memberikan rekomendasi kepada perusahaan tentang kelayakan investasi yang akan dilakukan, dengan mempertimbangkan keterbatasan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan(Kinanthi, 2017). Menghitung *cost benefit analysis* (CBA) adalah proses sistematis untuk mengevaluasi proyek atau keputusan dengan membandingkan manfaat yang diharapkan dengan biaya yang dikeluarkan. Kecelakaan kerja di PT. Karya Mina Putra dengan risiko *extreme* mengeluarkan biaya pengobatan dan perawatan sebesar Rp.6000.000 biaya ini mencakup perawatan medis dan pembelian obat. Kemudian setelah dilakukan analisis biaya penerapan SMK3 memiliki total biaya keseluruhan sebesar Rp.1.707.000. Sehingga menghasilkan biaya penghematan sebesar Rp.4.293.000 atau sebesar 71,55%.

4.4.3 Penerapan SMK3 di Perusahaan

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah tanggung jawab setiap perusahaan sesuai dengan peraturan yang ada. Di PT. Karya Mina Putra Kayu, sistem ini masih membutuhkan penilaian dan perbaikan untuk memperbaiki efektivitas perlindungan kepada pekerja. Sistem manajemen dalam K3 di PT. Karya Mina Putra dibagi menjadi 4 bagian yaitu:

- Tim pengawasan dan penyediaan APD, Perusahaan telah menyediakan APD untuk menjaga keselamatan para pekerja.
- Tim pengawasan alat mesin, Alat mesin juga dilakukan pengawasan seperti melakukan perbaikan pada mesin-mesin yang rusak atau melakukan servis berkala pada mesin.
- Tim kesehatan (penyedia P3K), Perusahaan menyediakan kotak P3K untuk memberikan pertolongan pertama untuk pekerja yang mengalami kecelakaan kerja dan menyediakan fasilitas berupa ruangan kesehatan untuk para pekerja.
- Tim pengurus BPJS, Perusahaan juga memberikan jaminan berupa BPJS Ketenagakerjaan untuk menjamin keselamatan para pekerja.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis HIRADC

5.1.1 Analisis Penilaian Risiko Sebelum Pengendalian

Berikut adalah hasil penilaian risiko yang diperoleh setelah mengolah data dari setiap pekerjaan dalam proses pengolahan kayu di PT. Karya Mina Putra. Hasil penilaian tingkat risiko dapat dilihat pada tabel 5. 1 di bawah ini.

Tabel 5.1 Jumlah Level Risiko Tiap Proses Sebelum Pengendalian

No	Proses Kegiatan	Level Risiko				Jumlah
		Rendah	Sedang	Tinggi	Ekstrim	
1.	Penggunaan Alat	5	4	5	0	14
2.	Proses Manual	4	4	2	0	10
3.	Pengangkatan Kayu	1	1	3	1	6

Dapat diperhatikan pada tabel di atas rekap jumlah risiko yang diperoleh dari masing-masing tahapan pengolahan kayu di PT. Karya Mina Putra. Berdasarkan temuan yang diperoleh menggunakan metode HIRADC, penilaian tingkat risiko pada proses pengolahan kayu sebelum dilakukannya pengendalian menunjukkan data sebagai berikut:

1. Pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*), yaitu sebanyak 1 pekerjaan diantaranya adalah meletakkan kayu yang sudah dipotong dari *molding* S3S/S4S ke KD *Oven*
2. Pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (*high risk*), yaitu sebanyak 10 pekerjaan diantaranya adalah pekerjaan pemotongan kayu dengan mesin *table saw*, KD *Oven*, pemotongan kayu sesuai dengan permintaan, pemeriksaan kayu yang telah dipotong, meletakkan kayu yang akan direvisi, meletakkan kayu di meja pewarnaan, meletakkan kayu di tempat pembungkusan, menyiapkan alat paku tembak.
3. Pekerjaan dengan tingkat risiko sedang (*moderate risk*), yaitu sebanyak 9 pekerjaan diantaranya adalah pekerjaan menempatkan kayu yang akan dipotong, pemotongan kayu dengan mesin *table saw*, *molding* S3S/S4S, meletakkan kayu yang sudah dipotong,

pemeriksaan kayu yang telah dipotong, proses pewarnaan, *packing* kayu menggunakan alat paku tembak, memberikan *styrofoam* diantara sekat kayu yang ditumpuk, membungkus kayu yang telah disusun menggunakan kain mutaf.

4. Pekerjaan dengan tingkat risiko rendah (*low risk*), yaitu sebanyak 10 pekerjaan diantaranya adalah pekerjaan pembuatan garis pola, pemotongan kayu dengan mesin *table saw*, *molding* S3S/S4S, KD Oven, memindahkan kayu yang telah dioven, pengeleman kayu yang retak, proses pewarnaan.

Berikut merupakan jumlah presentase yang telah didapatkan berdasarkan metode HIRADC diatas:

$$\text{Risiko Rendah} = \frac{10 \text{ Pekerjaan}}{30 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 33,33\%$$

$$\text{Risiko Sedang} = \frac{9 \text{ Pekerjaan}}{30 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 30\%$$

$$\text{Risiko Tinggi} = \frac{10 \text{ Pekerjaan}}{30 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 33,33\%$$

$$\text{Risiko Ekstrem} = \frac{1 \text{ Pekerjaan}}{30 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 3,33\%$$

5.1.2 Analisis Pengendalian Risiko

Sesudah penilaian dan analisis dilakukan untuk menentukan tingkat risiko dengan menggunakan metode HIRADC, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan pengendalian risiko. Tindakan ini sangat penting untuk mengurangi dampak dari potensi bahaya yang mungkin muncul. Berikut merupakan pengendalian risiko:

1. Dalam proses kerja yang melibatkan pengolahan kayu, telah dilakukan berbagai langkah untuk mengendalikan risiko guna mengurangi kemungkinan bahaya bagi para pekerja. Usaha ini dilakukan dengan pendekatan teknis (*engineering control*), pemakaian alat pelindung diri (PPE) serta dalam beberapa keadaan, tambahan sistem keamanan pada perangkat kerja.
1. Pada tahap pembuatan garis pola, salah satu risiko utama adalah posisi kerja yang tidak ergonomis yang bisa menyebabkan masalah pada punggung dan bahu. Untuk menanggulangi hal ini, digunakan meja kerja yang bisa disesuaikan tinggi-rendahnya untuk menciptakan posisi kerja yang lebih nyaman.

2. Ketika menempatkan kayu yang akan dipotong, terdapat risiko kayu jatuh yang dapat mengakibatkan cedera. Pengendalian dilakukan dengan penerapan *stopper* atau pengunci pada kayu untuk menghentikan pergeseran kayu.
3. Saat proses pemotongan kayu dengan mesin, muncul beberapa bahaya potensial seperti debu kayu yang bisa menyebabkan gangguan pernapasan, kebisingan dari mesin, serta risiko terkena pecahan mata gerinda. Risiko ini dikelola dengan penggunaan masker, *earmuff* dan perlindungan tubuh yang lengkap termasuk pelindung wajah, sarung tangan, sepatu, serta *wear pack*. Untuk mengurangi kebisingan juga dipasang peredam suara di area mesin.
4. Dalam proses pengerjaan *molding* kayu (S3S/S4S), terdapat risiko jari tertangkap mesin, tertimpa *molding*, serta iritasi yang disebabkan debu kayu. Pengendalian dilakukan dengan pemasangan sensor *interlock* atau limit switch pada mesin, serta penggunaan helm, sepatu, sarung tangan, dan pelindung wajah sebagai perlindungan.
5. Saat meletakkan kayu hasil pemotongan, risiko terkena tusukan atau tertimpa kayu dikelola dengan penerapan pengaman dan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan helm. Begitu juga saat proses KD Oven, risiko terjepit pintu oven, iritasi saluran pernapasan, luka bakar, dan kebisingan ditangani melalui desain pegangan ergonomis, masker, sarung tangan, dan pemasangan peredam suara.
6. Dalam proses pemindahan kayu setelah oven dan pemotongan berdasarkan permintaan, risiko cedera akibat kayu jatuh dan luka sayat dikelola dengan alat angkut yang sudah dilengkapi dengan pengaman serta alat pelindung diri yang tepat.
7. Saat melakukan pemeriksaan hasil potongan kayu, risiko yang sama juga muncul dan dikendalikan dengan menggunakan *stopper* di meja kerja, masker, serta sarung tangan. Pada tahap pengeleman dan pewarnaan, pengendalian risiko dari bahan kimia dan debu dilakukan melalui penggunaan masker, *wear pack*, sarung tangan dan pelindung mata.
8. Di tahap pembungkusan, risiko dari penggunaan alat paku tembak serta kemungkinan tertimpa kayu diatasi dengan penerapan fitur pengaman (*safety trigger*) dan APD lengkap seperti sarung tangan, helm, sepatu, dan pelindung wajah.

Secara keseluruhan, pengendalian risiko telah dilaksanakan dengan baik, terutama dalam hal teknis dan pemakaian alat pelindung diri. Namun, terdapat kebutuhan untuk meningkatkan aspek administratif seperti pelatihan rutin, penegakan prosedur kerja yang aman, serta pemeriksaan dan pemeliharaan alat secara berkala untuk memastikan efektivitas pengendalian yang telah ada. Dalam menetapkan tindakan pengendalian risiko, peneliti mempertimbangkan

urutan dasar pengendalian, yaitu penghapusan, penggantian, rekayasa teknik, langkah administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan memperhatikan kondisi di lapangan. Tindakan pengendalian yang dilakukan dalam penelitian ini berlandaskan pada urutan dasar tersebut, dan setelah dilakukan penilaian serta analisis terhadap tingkat risiko, diperoleh tindakan pengendalian yang menyeluruh berupa penghapusan, rekayasa teknik, langkah administratif, dan alat pelindung diri (APD). Pada penelitian ini, tindakan pengendalian yang diterapkan mencakup empat aspek, yaitu penghapusan, rekayasa teknik, langkah administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Berikut adalah tindakan pengendalian yang diterapkan pada setiap kegiatan di PT. Karya Mina Putra:

1. Eliminasi

Eliminasi adalah metode pengendalian yang paling ampuh, yaitu dengan menghilangkan sumber potensi bahaya. Dari analisis yang telah dilakukan, saat ini belum diambil langkah penghapusan secara langsung. Ini disebabkan oleh fakta bahwa semua tahapan kerja memang memerlukan kegiatan seperti memotong kayu, menggunakan mesin, dan berinteraksi dengan bahan kimia. Meskipun tidak bisa sepenuhnya dihilangkan, risiko tersebut dialihkan pengendaliannya melalui cara lain seperti perancangan teknik dan penggunaan alat pelindung diri (APD) (Radityazty Dahayu Nurhayati & Yayok Suryo Purnomo, 2023).

2. Perancangan Teknik

Pengendalian melalui perancangan bertujuan untuk merombak alat atau lingkungan kerja agar lebih aman (Al Karim *et al.*, 2023). Berikut ini adalah beberapa contoh yang telah dilakukan:

- Pemanfaatan meja kerja yang bisa disesuaikan ketinggiannya untuk mengurangi posisi kerja yang tidak sesuai ergonomis.
- Pengaman atau pengunci kayu pada alat angkut dan meja untuk menghindari kayu jatuh atau tergelincir.
- Sensor *interlock* dan saklar pembatas pada mesin cetak untuk melindungi jari pekerja dari area berbahaya.
- Peredam suara dipasang di sekitar mesin untuk mengurangi tingkat bising.
- Fitur *trigger* keselamatan pada alat paku tembak agar tidak terpicu secara tidak sengaja.

- Desain pegangan yang sesuai ergonomi pada pintu *oven* untuk menghindari tangan terjepit.

3. Pengendalian Administratif

Pengendalian administratif memiliki peran dalam menciptakan budaya kerja yang aman melalui prosedur, pelatihan, dan pengawasan. Meskipun tidak dijelaskan secara khusus dalam tabel, langkah-langkah administratif yang bisa direkomendasikan atau diasumsikan telah diterapkan mencakup (Radityazty Dahayu Nurhayati & Yayok Suryo Purnomo, 2023):

- Pelatihan keselamatan kerja terkait penggunaan mesin dan APD.
- Standar operasional prosedur untuk penggunaan peralatan berat dan bahan kimia.
- Penjadwalan rotasi kerja untuk menghindari kelelahan akibat tugas yang bersifat berulang atau bising.
- Pemasangan tanda peringatan dan petunjuk kerja di area berisiko tinggi seperti *oven* dan mesin cetak.
- Pemeriksaan rutin terhadap alat-alat keselamatan seperti pengunci, sensor, dan *stopper*.

4. Perlengkapan Pelindung Diri (APD)

Pemakaian APD menjadi lapisan perlindungan terakhir bagi pekerja, dan ini sudah diterapkan dengan cukup baik (Radityazty Dahayu Nurhayati & Yayok Suryo Purnomo, 2023), antara lain:

- Masker untuk melindungi saluran pernapasan dari debu kayu, bahan kimia, dan cat.
- Sarung tangan untuk melindungi tangan dari luka tusukan, iritasi, dan bahaya bahan kimia.
- Pelindung wajah dan kacamata untuk melindungi wajah dari serpihan benda atau percikan zat berbahaya.
- *Wearpack* untuk melindungi tubuh dari kontak langsung dengan bahan kimia atau permukaan yang panas.
- Sepatu pelindung untuk mencegah cedera akibat benda yang jatuh.
- *Ear protection* untuk melindungi pendengaran dari kebisingan.

Pengelolaan risiko dalam aktivitas kerja ini telah menerapkan sebagian besar elemen kontrol risiko, terutama dalam hal rekayasa teknik dan pemakaian alat pelindung diri. Akan tetapi, penghapusan bahaya belum dapat dilaksanakan secara menyeluruh karena karakteristik

proses kerja. Maka dari itu, penguatan pada aspek administratif sangat dianjurkan, seperti pelatihan, pengawasan, prosedur operasional standar, dan pemeriksaan rutin, untuk melengkapi sistem pengendalian yang telah ada dan memastikan bahwa semua risiko kerja dapat diminimalkan semaksimal mungkin.

5.2 Analisis Penilaian Risiko Sesudah Pengendalian

Pada tahapan ini dapat diketahui berapa besar penurunan tingkat risiko terhadap potensi bahaya yang terjadi setelah dilakukan pengendalian risiko dengan pendekatan menggunakan metode HIRADC. Hasil penilaian level risiko setelah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.2 di bawah ini:

Tabel 5.2 Jumlah Level Risiko pada Tiap Proses Sesudah Pengendalian

No	Proses Kegiatan	Level Risiko				Jumlah
		Rendah	Sedang	Tinggi	Ekstrim	
1.	Penggunaan Alat	14	0	0	0	14
2.	Proses Manual	10	0	0	0	10
3.	Pengangkatan Kayu	6	0	0	0	6

Setelah dilakukan pengendalian terhadap risiko bahaya, maka terjadi penurunan tingkat nilai risiko pada setiap proses atau pekerjaan. Berdasarkan pengendalian yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil diantaranya sebagai berikut:

1. Tidak terdapat lagi pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*) dan tingkat risiko tinggi (*high risk*).
2. Tidak terdapat lagi pekerjaan dengan tingkat risiko sedang (*moderate risk*).
3. Pekerjaan dengan tingkat risiko rendah (*low risk*), yaitu sebanyak 30 pekerjaan diantaranya adalah meletakkan kayu yang sudah dipotong dari *molding S3S/S4S* ke KD Oven, pekerjaan Pemotongan kayu dengan mesin *table saw*, KD Oven, pemotongan kayu sesuai dengan permintaan, pemeriksaan kayu yang telah dipotong, meletakkan kayu yang akan direvisi, meletakkan kayu di meja pewarnaan, meletakkan kayu di tempat pembungkusan, Menyiapkan alat paku tembak, Menempatkan kayu yang akan dipotong, pemotongan kayu dengan mesin *table saw*, *molding S3S/S4S*, meletakkan kayu yang sudah dipotong, Pemeriksaan kayu yang telah dipotong, proses pewarnaan, *Packing* kayu menggunakan alat paku tembak, memberikan *styrofoam* diantara sekat

kayu yang ditumpuk, membungkus kayu yang telah disusun menggunakan kain mutaf, pekerjaan pembuatan garis pola, pemotongan kayu dengan mesin *table shaw*, *molding* S3S/S4S, KD Oven, memindahkan kayu yang telah dioven, pengeleman kayu yang retak, proses pewarnaan. Berikut merupakan jumlah presentase yang telah didapatkan berdasarkan metode HIRADC diatas.

$$\text{Risiko Rendah} = \frac{30 \text{ Pekerjaan}}{30 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Risiko Sedang} = \frac{0 \text{ Pekerjaan}}{30 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{Risiko Tinggi} = \frac{0 \text{ Pekerjaan}}{30 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{Risiko Ekstrem} = \frac{0 \text{ Pekerjaan}}{30 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$$

5.3 Analisis RCA dengan tools 5Whys

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada Desember 2024 didapatkan fakta yang dapat di implementasikan dalam metode ini, berikut merupakan analisis metode:

Tabel 5. 3 Pembahasan 5 Whys Analysis

Pertanyaan	Sebab
Mengapa pelipis Nur Shoim tertusuk kayu?	Karena saat memindahkan kayu, kayu terpentak dan melukai bagian pelipis
Mengapa potongan kayu melukai bagian pelipis?	Karena tidak menggunakan APD
Mengapa tidak menggunakan APD saat bekerja?	Karena tidak ada kedisiplinan menggunakan APD di divisi <i>moulding</i>
Mengapa tidak ada kedisiplinan menggunakan APD?	Karena lemahnya pengawasan K3 dan kurangnya pemberian sanksi yang tegas
Mengapa pengawasan lemah dan kurangnya saksi tegas?	Karena belum menerapkan sistem manajemen K3 yang konsisten

Pada hasil *5whys* analisis dapat dilihat faktor kecelakaan di tempat kerja yang mengakibatkan pelipis tertusuk kayu yang terjadi saat pekerja sedang memindahkan kayu hasil *moulding* ke area penumpukan. Pada saat kejadian tersebut pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) dan hanya menggunakan sarung tangan biasa. Pada saat pekerja mengangkat kayu dari potongan kayu yang tersusun kayu tersebut tidak stabil kemudian terjatuh dan mengenai wajah korban, dengan bagian tajam kayu mengenai pelipis kiri, akibat dari benturan tersebut ujung kayu menembus kulit di pelipis yang menyebabkan luka tusuk.

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa penyebab kecelakaan adalah kurangnya kesadaran dalam penggunaan alat pelindung diri (APD) dan kurangnya fasilitas pelindung atau penahan pada kayu supaya tidak mudah menyebabkan kayu terjatuh, kurangnya pengawasan terhadap risiko dan pelanggaran terhadap operasional prosedur (SOP).

5.3.1 List of Fact Investigation Report

Pada kasus kecelakaan yang terjadi berikut merupakan *List of Fact Investigation Report*:

- Penyebab Langsung yang cocok:
 - a. Kondisi Tak Aman: Penumpukan kayu yang tidak stabil sehingga membahayakan pekerja, tidak tersedia APD yang lengkap di area kerja dan tidak ada sistem pengaman kayu untuk mencegah jatuhnya kayu.
 - b. Tindakan Tidak Aman: Pekerja tidak menggunakan APD dan pekerja tidak memastikan kondisi tumpukan kayu.
- Penyebab dasar periksa yang cocok:
 - a. Faktor Manusia: Kurangnya kesadaran dalam menggunakan APD saat bekerja, kebiasaan bekerja tanpa menggunakan APD dan kurangnya pembinaan tentang keselamatan kerja.
 - b. Faktor Pekerjaan: Lemahnya pengawasan K3, belum diterapkan system manajemen K3 yang konsisten dan menyeluruh.

5.3.2 Pembahasan Analisis Biaya dan Manfaat Sebelum Penerapan K3

Berikut langkah-langkah umum dalam melakukan CBA:

- a. Mengidentifikasi biaya yang dikeluarkan sebelum penerapan K3
Mengumpulkan biaya apa saja yang dikeluarkan perusahaan sebelum penerapan K3 berdasarkan data *risk assessment* dan data kecelakaan kerja.
- b. Mengidentifikasi dan kategorikan biaya setelah penerapan K3
Mengumpulkan biaya apa saja yang dikeluarkan perusahaan setelah penerapan K3.

c. Mengidentifikasi manfaat yang diperoleh dengan menerapkan K3

Melakukan identifikasi manfaat apa saja yang diperoleh PT. Karya Mina Putra setelah menerapkan K3. Misalnya, terdapat penurunan jumlah kecelakaan kerja, pengurangan biaya pengobatan dan perawatan, peningkatan produktivitas, peningkatan kesehatan dan kesejahteraan karyawan.

d. Hitung penghematan biaya

Membandingkan total biaya sebelum dan setelah penerapan K3 dan menghitung selisih biaya untuk mengetahui jumlah penghematan yang diperoleh.

e. Buat kesimpulan

Membuat kesimpulan berdasarkan hasil perbandingan biaya dan manfaat. Apakah program atau tindakan K3 layak diterapkan atau tidak berdasarkan hasil tersebut.

Perhitungan *cost benefit analysis* ini membantu memastikan bahwa keputusan yang diambil secara ekonomis rasional dan dapat memberikan manfaat maksimal dengan biaya minimal. Tujuan dari implementasi perhitungan tersebut pada PT. Karya Mina Putra adalah untuk menentukan apakah manfaat dari suatu program atau tindakan K3 yang akan diusulkan lebih besar dibandingkan dengan biayanya. Kemudian, komponen biaya yang digunakan untuk CBA adalah sebagai berikut:

- Biaya kesehatan, yang meliputi biaya pengobatan luka tusuk di pelipis kepala.
- Biaya perbaikan dan ganti rugi, yang meliputi biaya perbaikan alat produksi, dan biaya ganti rugi pekerja.
- Biaya pembelian peralatan K3, yang meliputi masker, sarung tangan *safety*, kotak P3K, dan APAR ukuran 1 kg.
- Biaya jasa dan asuransi, yang meliputi gaji Ahli K3 Junior dan asuransi kesehatan.
- Biaya pemasangan rambu K3, yang meliputi rambu "*Fire Extinguisher*" dan rambu "*Flammable*".
- Biaya perawatan lingkungan kerja, yang meliputi perawatan lingkungan kerja, rumus-rumus yang digunakan dalam analisis biaya manfaat adalah sebagai berikut:
- Total Biaya **Sebelum** maupun **Setelah** Penerapan K3 = $\sum$ Biaya per Item
- Penghematan = Biaya Sebelum Penerapan K3 – Biaya Setelah Penerapan K3
- Persentase Penghematan =

$$\left(\frac{\text{Biaya Sebelum Penerapan K3} - \text{Biaya Setelah Penerapan K3}}{\text{Biaya Sebelum Penerapan K3}} \right) \times 100\%$$

Perhitungan sebelum diterapkannya program K3 berdasarkan data *risk assessment* dan data kecelakaan kerja adalah sebagai berikut:

Tabel 5.4 Analisis Biaya Sebelum Penerapan

Nomor	Jenis Biaya	Harga Satuan	Jumlah	Satuan	Total Biaya
1.	Pengobatan luka tusuk pelipis	Rp.6.000.000	1	Orang	Rp.6.000.000
Total Keseluruhan					Rp.6.000.000

Berdasarkan table di atas biaya yang dikeluarkan PT. Karya Mina Putra untuk menangani pekerja yang mengalami kecelakaan kerja. Biaya pengobatan untuk luka tusuk di pelipis kepala sebesar Rp. 6.000.000 untuk 1 pekerja. Biaya ini mencakup perawatan medis berulang, pemeriksaan kembali ke dokter, dan pembelian obat.

5.4 Pembahasan Analisis Biaya dan Manfaat Setelah Penerapan K3

Analisis Biaya Manfaat (*Cost Benefit Analysis*) juga perlu diperhatikan untuk perlakuan setelah penerapan K3 tersebut yang mana mampu menjadi pembanding antara *cost benefit analysis* sebelum dan setelah penerapan K3(Estiyanti *et al.*, 2024). Berikut ini tabel kebutuhan dan analisis setelah penerapan K3:

Tabel 5. 5 Analisis Biaya Setelah Penerapan

Nomor	Jenis Biaya	Harga Satuan	Jumlah	Satuan	Total Biaya
1.	<i>Face shield</i>	Rp.25.000	1	Pcs	Rp.25.000
2.	<i>Helm safety</i>	Rp.102.000	1	Pcs	Rp.102.000
3.	Sarung tangan <i>safety</i>	Rp.95.000	2	Pcs	Rp.190.000
4.	Klem/ pengunci kayu	Rp.350.000	2	Pcs	Rp.700.000
5.	Ahli K3 Junior	Rp.500.000	1	Orang	Rp.500.000
6.	P3K	Rp.155.000	1	Kotak	Rp.155.000
7.	Asuransi Kesehatan	Rp.35.000	1	Orang	Rp.35.000
Total Keseluruhan					Rp. 1. 707.000

Berdasarkan perhitungan pada tabel analisis biaya sebelum penerapan dan sesudah penerapan, terlihat bahwa biaya yang dikeluarkan PT. Karya Mina Putra sebelum dan sesudah penerapan K3 memiliki perbedaan yang signifikan. Berikut merupakan perhitungan persentase penghematan yang dapat dilakukan PT. Karya Mina Putra apabila menerapkan K3:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Penghematan} &= \left(\frac{\text{Rp}6.000.000 - \text{Rp}1.707.000}{\text{Rp}6.000.000} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{\text{Rp}4.293.000}{\text{Rp}6.000.000} \right) \times 100\% = 71,55\%\end{aligned}$$

Total biaya sebelum penerapan K3 adalah Rp6.000.000, sedangkan setelah penerapan K3 adalah Rp1.707.000, sehingga terjadi penghematan sebesar Rp4.293.000 atau sebesar 71,55%. Penghematan ini menunjukkan bahwa penerapan K3 tidak hanya meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja, tetapi juga memberikan manfaat finansial yang substansial. Dengan biaya yang lebih rendah setelah penerapan K3, PT. Karya Mina Putra dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko kecelakaan kerja, dan meningkatkan produktivitas karyawan. Hal ini juga menekankan pentingnya investasi dalam K3 sebagai strategi untuk menurunkan biaya operasional dan meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada peningkatan kinerja dan daya saing perusahaan.

Analisis biaya dan manfaat dilakukan untuk mengevaluasi seberapa efektif dan efisien penerapan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PT. Karya Mina Putra Kayu. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk menilai sejauh mana implementasi K3 dapat mengurangi biaya yang harus dikeluarkan perusahaan akibat kecelakaan di tempat kerja. Sebelum penerapan K3 diterapkan, perusahaan mengeluarkan dana sebesar Rp6.000.000 untuk penanganan kecelakaan yang menimpa seorang karyawan di divisi *Moulding*. Biaya ini mencakup perawatan untuk luka tusuk di pelipis, termasuk pengobatan berulang, pemeriksaan dokter, dan pembelian obat-obatan. Pengeluaran ini menggambarkan kerugian langsung yang harus ditanggung oleh perusahaan karena kurang optimalnya sistem K3 pada saat itu. Biaya setelah penerapan K3 dianalisis pengeluaran tersebut mencakup pembelian alat pelindung diri (APD) seperti pelindung wajah, helm keselamatan, dan sarung tangan pelindung, peralatan bantu kerja seperti klem atau pengunci kayu, penunjukan Ahli K3 Junior, pengadaan kotak P3K, serta penyediaan asuransi kesehatan bagi karyawan. Total pengeluaran setelah penerapan K3 mencapai Rp1.707.000. Dengan demikian, terdapat penghematan biaya sebesar

Rp4.293.000, yang setara dengan 71,55% dari biaya sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa pelaksanaan penerapan K3 tidak hanya meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja, tetapi juga menghasilkan keuntungan finansial yang cukup signifikan bagi perusahaan. Investasi dalam K3 terbukti lebih efisien karena mampu mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan kerugian yang lebih besar. Secara keseluruhan, hasil analisis biaya dan manfaat menunjukkan bahwa penerapan K3 di PT. Karya Mina Putra Kayu adalah keputusan yang tepat dan sangat disarankan. Selain dapat mengurangi risiko di tempat kerja, penerapan ini juga berkontribusi pada peningkatan produktivitas, kesejahteraan tenaga kerja serta efisiensi operasional perusahaan secara keseluruhan.

5.4.1 Pembahasan Analisis Rancangan SMK3

Perusahaan PT Karya Mina Putra telah menetapkan kewajiban memakai APD selama jam kerja akan tetapi pada kenyataannya banyak karyawan yang masih mengabaikan ketentuan tersebut. Banyak dari mereka merasa bahwa memakai APD mengganggu gerak tubuh dan kenyamanan saat bekerja. Situasi ini menunjukkan ada kurangnya kesadaran tentang pentingnya keselamatan kerja dan lemahnya pengawasan di lokasi kerja. Usulan Perbaikan, perusahaan sebaiknya lebih ketat dalam menerapkan aturan tentang penggunaan APD dengan meningkatkan pengawasan dan memberikan sanksi tegas bagi yang melanggar. Selain itu, perlu ada peningkatan pelatihan yang berfokus pada signifikansi APD dalam mencegah kecelakaan di tempat kerja. Menyediakan APD yang ergonomis dan sesuai dengan jenis pekerjaan juga bisa meningkatkan kepatuhan para pekerja terhadap penggunaannya. Saat ini, PT Karya Mina Putra belum memiliki regulasi internal yang secara mendetail mengatur tentang standar keamanan untuk mesin dan peralatan kerja, seperti pengaman pada alat pengangkut kayu atau mesin pemotong. Tidak adanya standar ini dapat mengakibatkan risiko kecelakaan kerja karena penggunaan alat yang tidak aman atau tidak memenuhi spesifikasi.

5.4.2 Rancangan Perbaikan SMK3

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, yang selanjutnya disingkat SMK3, merupakan elemen dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan untuk mengelola risiko yang terkait dengan aktivitas kerja. Tujuannya adalah menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, dan produktif. Di sisi lain, menurut ILO (*International Labour Organization*), SMK3 adalah suatu disiplin yang bertujuan untuk memprediksi, menilai, dan mengendalikan bahaya yang dapat muncul dalam atau dari tempat kerja, yang berpotensi mengganggu kesehatan serta kesejahteraan para pekerja, dengan

mempertimbangkan kemungkinan dampaknya terhadap masyarakat sekitar dan lingkungan secara umum (Hendarwan *et al.*, 2023). Rancangan dan prosedur SMK3 dengan membuat rancangan dan prosedur SMK3 juga mengacu pada Permenaker 05/MEN/2018. PT. Karya Mina Putra telah menyediakan APD akan tetapi kurangnya pengawasan terhadap penggunaannya. Penggunaan APD dianggap mengganggu proses kerja oleh perkerja yang membuat APD sering tidak digunakan. Hal ini tidak sesuai dengan penerapan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Pasal 3 Ayat 1 Huruf c dan f yang mengatur tentang semua pekerja diwajibkan menggunakan APD dengan tepat dan konsisten selama menjalankan tugas, yang belum ada dalam proses tersebut yang harus dimasukkan pada usulan adalah tentang pemilihan alat yang memenuhi standar keselamatan yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Pasal 3 Ayat 1 Huruf b. Perusahaan hanya melakukan perbaikan pada mesin yang rusak atau melakukan servis berkala pada mesin dan tidak memperhatikan tentang standar kelayakan seperti adanya pengunci kayu pada mesin potong dan lain lain. Berdasarkan pembahasan di atas, rancangan perbaikan yang dapat diusulkan untuk memperbaiki dan meningkatkan sistem keselamatan dan kesehatan kerja PT. Karya Mina Putra adalah sebagai berikut (Akbar *et al.*, 2024):

A. Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja

- Pasal 3 ayat (1) huruf c dan f: Pengusaha wajib menyediakan alat pelindung diri yang sesuai dengan jenis bahaya di tempat kerja, termasuk untuk melindungi mata, wajah, dan kepala.

B. Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri

- Pasal 2: Pengusaha wajib menyediakan APD yang sesuai standar, termasuk pelindung muka (*face shield*) apabila potensi bahaya terhadap wajah atau mata ada di lingkungan kerja.
- Pasal 5: Jenis APD yang wajib digunakan tergantung pada jenis bahaya, termasuk pelindung mata dan wajah.

C. Permenakertrans No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD)

- Pasal 5 ayat (1): Pengusaha wajib menyediakan APD sesuai dengan jenis bahaya dan risiko kerja.
- Lampiran Permenakertrans No. 8 Tahun 2010: Menyebutkan secara spesifik bahwa pelindung kepala (*safety helmet*) wajib digunakan dalam pekerjaan di mana terdapat risiko kejatuhan benda dari atas atau terbentur benda keras.

- Lampiran Permenakertrans No. 8 Tahun 2010 – Jenis dan Fungsi APD: Disebutkan bahwa sarung tangan pelindung (hand protection) wajib digunakan dalam pekerjaan dengan risiko.

D. Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja

Pasal 3 ayat (1) huruf a dan b):

- Melindungi tenaga kerja terhadap bahaya kecelakaan akibat alat kerja, bahan, dan lingkungan kerja.
- Menjamin bahwa alat kerja dipakai sesuai dengan keamanannya.

E. UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja

- Pasal 9 ayat (2): Pengurus wajib mengangkat tenaga teknis berwenang dan cakap untuk menjalankan syarat keselamatan kerja.

F. Permenakertrans No. 15 Tahun 2008 tentang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan di Tempat Kerja

- Pasal 2: Setiap perusahaan wajib menyelenggarakan P3K di tempat kerja.
- Pasal 3: Pengusaha wajib menyediakan fasilitas P3K, antara lain:
- Kotak P3K sesuai jumlah pekerja dan tingkat risiko.
- Petugas P3K yang terlatih.
- Lampiran: Menyebutkan isi standar kotak P3K sesuai kategori perusahaan (kategori A/B/C), seperti kapas, kasa steril, plester, betadine, sarung tangan, dll.

G. Undang-Undang No. 24 Tahun 2011 tentang Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS)

- Pasal 6 ayat (1): Dibentuk dua BPJS, yaitu BPJS Kesehatan dan BPJS Ketenagakerjaan.
- Pasal 15 ayat (1): Pemberi kerja wajib mendaftarkan dirinya dan pekerjaanya sebagai peserta jaminan sosial kepada BPJS sesuai program yang diikuti.

H. Undang-Undang No. 40 Tahun 2004 tentang Sistem Jaminan Sosial Nasional (SJSN)

- Pasal 19 ayat (1): Setiap orang berhak memperoleh jaminan pemeliharaan kesehatan dan perlindungan dalam memenuhi kebutuhan dasar kesehatan.
- Pasal 19 ayat (2): Jaminan kesehatan diselenggarakan secara nasional berdasarkan prinsip asuransi sosial dan ekuitas.

I. Peraturan Presiden No. 82 Tahun 2018 tentang Jaminan Kesehatan

- Mengatur secara teknis pelaksanaan jaminan kesehatan nasional (JKN) yang dijalankan oleh BPJS Kesehatan.
- Pasal 4 & 5: Pekerja penerima upah (termasuk buruh/karyawan) wajib didaftarkan oleh pemberi kerja ke BPJS Kesehatan. Pengusaha wajib membayar sebagian iuran (4% dari gaji) dan pekerja membayar sisanya (1%).

Usulan Perbaikan, perusahaan disarankan untuk segera menyusun dan menetapkan pedoman operasional mengenai kelayakan serta keseluruhan fitur keamanan pada setiap mesin atau alat yang digunakan. Pengadaan alat kerja hendaknya merujuk pada standar nasional atau internasional yang terkait dengan keselamatan kerja. Selain itu, perlu dilakukan pemeriksaan secara berkala untuk memastikan semua peralatan tetap dalam keadaan aman dan layak digunakan. Mengacu pada ketentuan yang terdapat dalam undang-undang mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja, PT. Karya Mina Putra Kayu melakukan pembaruan pada sistem kerja dengan membentuk dan menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Tujuan dari penerapan SMK3 ini adalah untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif serta untuk memenuhi ketentuan pemerintah sekaligus melindungi tenaga kerja. Adapun perbaikan yang dilakukan mencakup beberapa poin sebagai berikut:

- Perusahaan menetapkan tanggung jawab untuk menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) bagi seluruh karyawan sesuai dengan jenis risiko yang ada. Penyediaan APD tersebut meliputi helm, pelindung wajah, sarung tangan, pelindung mata, serta alat perlindungan lainnya yang diatur dalam Permenaker Nomor 8 Tahun 2010 (Setyawan *et al.*, 2023).
- Semua pekerja diwajibkan menggunakan APD dengan tepat dan konsisten selama menjalankan tugas. Hal ini sejalan dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Pasal 3 Ayat 1 Huruf c dan f, yang menetapkan kewajiban bagi pekerja untuk mengenakan alat pelindung diri dan mematuhi syarat keselamatan kerja (Setyawan *et al.*, 2023).
- Semua peralatan kerja yang digunakan harus memenuhi standar keselamatan yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Pasal 3 Ayat 1 Huruf b. Oleh karena itu, perusahaan akan melakukan pemeriksaan rutin terhadap peralatan kerja dan memastikan tidak ada alat yang rusak, tidak sesuai standar, atau dipakai oleh pekerja yang belum menjalani pelatihan (Setyo Pertiwi *et al.*, 2024).

- Pekerja dilarang menggunakan alat yang tidak layak atau yang belum memenuhi standar operasional yang telah ditetapkan. Mereka juga diwajibkan menggunakan peralatan kerja sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh perusahaan untuk menghindari kemungkinan kesalahan yang dapat mengakibatkan kecelakaan (Utami, 2020).
- Perusahaan menyediakan fasilitas Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) di lokasi kerja serta menunjuk petugas P3K yang memiliki kualifikasi. Jumlah fasilitas dan petugas disesuaikan dengan jumlah tenaga kerja serta tingkat risiko yang ada, berdasarkan ketentuan Permenakertrans Nomor 15 Tahun 2008 (Sa'Roni, 2020).
- Sebagai bentuk perlindungan jangka panjang untuk pekerja, perusahaan juga mendaftarkan semua tenaga kerja sebagai peserta BPJS Kesehatan dan BPJS Ketenagakerjaan. Dalam hal ini, perusahaan menanggung 4% dari iuran BPJS Kesehatan, sedangkan sisa 1% ditanggung oleh pekerja, sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 82 Tahun 2018 (Pratiwi *et al.*, 2023).

Dengan langkah-langkah tersebut, PT. Karya Mina Putra tidak hanya berusaha mengurangi risiko kecelakaan kerja, tetapi juga membentuk sistem kerja yang fokus pada keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan tenaga kerja secara menyeluruh. Ini mencerminkan penerapan prinsip dasar SMK3 yang mengutamakan pencegahan, perbaikan berkelanjutan serta kepatuhan terhadap regulasi nasional

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan proses pengolahan data dan analisis data, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengendalian risiko pada aktivitas kerja pada proses pengolahan kayu di PT. Karya Mina Putra dianalisis dengan metode HIRADC yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, mengevaluasi tingkat risiko, serta menentukan langkah-langkah pengendalian yang tepat. Pengendalian risiko yang direkomendasikan pada proses kerja pengolahan kayu meliputi *Personal Protective Equipment* (PPE) berupa penggunaan APD berupa masker, *earmuff*, sarung tangan, sepatu, kaca mata pelindung, *wear pack* dan helm. Kemudian juga direkomendasikan *Engineering Control* berupa *Menggunakan pegangan ergonomis* untuk pintu oven, menggunakan peredam suara di area mesin untuk KD oven, Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut untuk Memindahkan kayu yang telah dioven, menggunakan *stopper*/pengunci di meja pada pemeriksaan kayu yang telah dipotong di bagian *molding*, Menggunakan alat pengaman atau pembatas pada alat angkut untuk memindahkan kayu di area revisi, menggunakan fitur pengaman (*safety trigger*) di alat paku tembak.
2. Usulan perbaikan yang dapat diimplementasikan atau direkomendasikan untuk meningkatkan keselamatan kerja di PT. Karya Mina Putra adalah dengan analisis data melalui metode 5 *whys* kemudian melakukan penghitungan biaya melalui metode *cost benefit* dan memberikan rekomendasi penyelesaian masalah melalui metode SMK3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT. Karya Mina Putra Kayu, terungkap bahwa insiden kecelakaan kerja di area *moulding* disebabkan oleh gabungan antara kondisi kerja yang berbahaya dan perilaku tidak aman dari pekerja, yaitu dengan tidak mengenakan alat pelindung diri (APD) secara lengkap serta penumpukan kayu yang tidak stabil. Melalui metode 5 *Whys* untuk analisis akar penyebab kecelakaan, teridentifikasi bahwa penyebab utama kecelakaan adalah kurangnya kesadaran mengenai penggunaan APD, ketiadaan fasilitas penahan kayu

yang mencukupi, pengawasan yang lemah terhadap pelaksanaan SOP dan belum maksimalnya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di perusahaan. Selanjutnya, dilakukan analisis biaya dan manfaat untuk menilai perbandingan antara keadaan sebelum dan sesudah penerapan K3. Analisis menunjukkan bahwa setelah penerapan K3, perusahaan mampu menghemat biaya hingga 71,55% dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan akibat kecelakaan sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa investasi dalam program K3 tidak hanya melindungi tenaga kerja, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap efisiensi biaya perusahaan. Sebagai langkah lanjutan, disusun rekomendasi perbaikan berdasarkan kerangka Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Beberapa tindakan yang disarankan mencakup penyediaan APD yang sesuai dengan risiko, penerapan SOP kerja yang ketat, pemeriksaan rutin terhadap peralatan kerja, pelatihan keselamatan kerja secara berkala, penyediaan fasilitas P3K dan petugas yang terlatih, serta perlindungan sosial bagi tenaga kerja melalui keikutsertaan dalam BPJS Kesehatan dan Ketenagakerjaan. Dengan demikian, penerapan metode 5 *Whys* untuk analisis akar penyebab masalah, pendekatan *Cost Benefit* untuk menilai efisiensi, dan perbaikan sistem melalui SMK3 terbukti sebagai pendekatan menyeluruh yang efektif dan disarankan untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja secara berkelanjutan di PT. Karya Mina Putra Kayu.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti di perusahaan, berikut ini adalah rekomendasi yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam upaya mengatasi berbagai risiko yang mungkin muncul, baik kerugian keuangan maupun insiden di tempat kerja, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mencapai tujuan *zero accident* PT. Karya Mina Putra disarankan untuk memperkuat pengawasan atas penerapan prosedur kerja yang aman dan pemakaian Alat Pelindung Diri. Penerapan disiplin terhadap karyawan yang melanggar aturan keselamatan harus dilakukan secara teratur untuk mengembangkan budaya kerja yang lebih peduli terhadap keselamatan dan kesehatan kerja. Perusahaan harus memastikan tersedianya alat pelindung diri yang sesuai dengan bahaya di tempat kerja dan melakukan penilaian secara berkala mengenai kelayakan alat tersebut.

2. Perlu diadakan sosialisasi dan pelatihan mengenai pentingnya penerapan K3 saat menjalani pekerjaan agar para pekerja dapat melaksanakan tugas dengan aman dan selamat sesuai dengan prosedur keselamatan kerja.
3. Diharapkan agar perusahaan dapat memikirkan saran perbaikan dari penelitian ini sebagai acuan dalam pengambilan keputusan, terutama untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, C., Sugeng, S., T, S., Erwin, S., & Risa, N. (2020). Penerapan Metode Hiradc Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen (Journal of Business and Management)*, 20(2), 41–64. <https://jurnal.uns.ac.id/jbm/article/view/54633>
- Agusdin, R. P., & Aidil, N. N. (2022). Feasibility Analysis of Information Technology Investment Using Cost Benefit Analysis Method Analisis Kelayakan Investasi Teknologi Informasi Menggunakan Metode Cost Benefit Analysis. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 19(2), 254–258. <https://doi.org/10.31515/telematika.v19i2.7363>
- Akbar, S. S., Exilla, O., Sihombing, R., & Lumban, S. R. (2024). Reformulasi Hukum Terhadap Jaminan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Bagi Kecelakaan Kerja Ditinjau Dari Collaborative Governance Legal Reformulation Regarding Work Health and Safety (K3) Guarantees For Work Accidents Reviewed From Collaborative Go. *Forschungsforum Law Journal*, 1(2), 61–72.
- Al Karim, J. H., Nugraha, A. E., & Wahyudin. (2023). Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hiradc di PT. HA Indonesia. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(1), 7816–7829. <https://doi.org/10.32672/jse.v9i1.763>
- Alsaffar, I. Q., & Ketan, H. S. (2019). Integrating of Lean Six Sigma Methodology and Ergonomics Principles for Improvement in an Assembly Industrial Workstation. *Journal of Engineering*, 25(9), 12–29. <https://doi.org/10.31026/j.eng.2019.09.2>
- Anggraini, W., Sari, R. E., Aswin, B., & Rini, W. N. E. (2024). Analysis of the Risk of Work Accidents for Field Officers PT PLN West Tanjung Jabung Regency, Jambi Province using the Hiradc Method. *Formosa Journal of Science and Technology*, 3(1), 73–88. <https://doi.org/10.55927/fjst.v3i1.7130>
- Barsalou, M., & Starzyńska, B. (2023). Inquiry into the Use of Five Whys in Industry. *Quality Innovation Prosperity*, 27(1), 62–78. <https://doi.org/10.12776/QIP.V27I1.1771>
- De Fretes, R. (2022). Analisis Penyebab Kerusakan Transformator Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram and 5-Why Analysis) Di Pt. Pln (Persero) Kantor Pelayanan Kiandarat. *Arika*, 16(2), 117–124. <https://doi.org/10.30598/arika.2022.16.2.117>
- Devega, Y., Industri, D. T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2023). *Implementation Cause Effect Analysis in Construction Process Block 107 Vse 220073 Multipurpose Vessel Ship To Obtain Opportunities for Improvement (Pt . United Sindo Perkasa)*. 1–8.
- Erdhianto, Y. (2021). Occupational Health and Safety (K3) Analysis at the PG Kremboong Production Department using the Risk Priority Number and 5 Why's Method. *Jurnal IPTEK*, 25(1), 19–26. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2021.v25i1.1846>
- Estiyanti, N. M., Wiranti, N. M., & Dewi, E. G. A. (2024). Financial Analysis of Information Technology Investments: “Assessing Benefits through Cost-Benefit Analysis and Ranti's Generic IS/IT Business Value Approach”. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(2), 1287–1292. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i2.3358>
- Febriyan, I., Maulana Syaputra, E., & Studi Kesehatan Masyarakat, P. (2024). Analisis Risiko Bahaya Pada Pekerjaan Cleaning Internal Tank (Confined Space) Menggunakan Hiradc di

- PT. X Tahun 2023. *Graha Medika Public Health Journal*, 3(1), 2829–1956.
- Febriyanti, A. D., Titis Rahmania R, D., Dwi Yulinar, R., Samudra, S. F., Radianto, D. O., Keselamatan, T., Kerja, D. K., Perkapalan, P., & Surabaya, N. (2024). Peningkatan Keselamatan Kerja Melalui Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). *Journal of Educational Innovation and Public Health*, 2(2), 72–85. <https://doi.org/10.55606/innovation.v2i2.2849>
- Haristama, I. S., Zacoeb, A., & Susanti, L. (2023). Risk Analysis of Occupational Hazards Using HIRADC Approach in the Implementation of Occupational Safety and Health Management System. *Journal of Engineering Research and Reports*, 25(6), 28–39. <https://doi.org/10.9734/jerr/2023/v25i6940>
- Hendarwan, D., Putri, Y. D., Porwani, S., & Iqbal, M. (2023). Efektifitas Penerapan Sistem Manajemen Dalam Melaksanakan Koordinasi Dan Pemeliharaan Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (Smk-3) Pada Suatu Perusahaan. *Motivasi*, 8(1), 50. <https://doi.org/10.32502/mti.v8i1.5804>
- Henny, H., Heri, A., Budi, S., Andriyansyah, M., Rizzki, M., & Rozzak, A. (2025). *ASEAN Journal for Science and Engineering in Materials Hazard Identification , Risk Assessment , and Determining Control (HIRADC) for Workplace Safety in Manufacturing Industry : A Risk-Control Framework Complete with Bibliometric Literature Review Analysis to Support Sustainable Development Goals (SDGs)*. 4(2), 267–284.
- Key, B. A. (2019). Five Whys Root Cause System Effectiveness: A Two Factor Quantitative Review. *Western Kentucky University TopSCHOLAR*. <https://digitalcommons.wku.edu/theses%0Ahttps://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4102&context=theses>
- Khoirunisa Wahyu Widyastuti, H. A. (2023). Gambaran Risiko Bahaya Pada Area Engine Room KM Nggapulu Menggunakan Metode HIRADC dan Root Cause Analysis : Studi. *Environmental Occupational Health and Safety Website*, 5(1), 28–41.
- Kinanthi, R. (2017). *Analisis Kelayakan Investasi Sistem Informasi Pendistribusian Produk Menggunakan Metode Cost Benefit Analysis Pada Pt. Guna Atmaja Jaya Analysis of Investment Feasibility Information System for Distributing Products Using Cost Benefit Analysis Method in P.*
- Kuswardana, A., Mayangsari, N. E., & Amrullah, H. N. (2017). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram Method And 5 – Why Analysis) di PT . PAL Indonesia. *Conference on Safety Engineering and Its Application*, 141–146.
- Lensun, T. G. B., Ingkiriwang, R. L., & Tjakra, J. (2020). Analisis Risiko Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan (K3L) Dengan Metode HIRADC Pada Proyek Pembangunan Jembatan Dan Oprit Boulevard II. *Jurnal TEKNO*, 20(82), 957–970.
- Mentari Ramadhania, Nazarwin Saputra, Dadang Herdiansyah, D. (2021). Analisis Hazard Identification, Risk Assesment, Determining Control (Hiradc) Pada Aktivitas Kerja Di Ud Ridho Abadi Tangerang Selatan Tahun 2020. *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, 2(1), 59–68.
- Natalia, Y., Kawatu, P. A. T., & Rattu, A. J. M. (2022). Gambaran Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Tolitoli. *Jurnal KESMAS*, 11(4), 35–43.

- Nurchayadi, F. R., Kurniasih, D., & Disrinama, A. M. (2023). Analisis Kecelakaan Kerja di Perusahaan Jasa Supporting Migas Menggunakan Metode 5 Whys Analysis. In: *Conference on Safety Engineering and Its Application*, 7(1), 417–421.
- Patras, Y. E., Hidayat, R., & Billah, M. A. (2021). Contribution And Priority Action Of The Self-Efficacy And Organizational Climate To Improve Innovative Work Behavior. *Tadbir : Jurnal Studi Manajemen Pendidikan*, 5(2), 157. <https://doi.org/10.29240/jsmp.v5i2.2941>
- Pieter, K., Sahusilawane, T., & Apalem, D. R. (2024). *Evaluasi Penerapan SMK3 pada Proyek Konstruksi Bendungan Way Apu di Kabupaten Buru Provinsi Maluku*. 1(7), 576–583.
- Pratiwi, P. D., Fauzi, A., Gumelar, P. P., Ramdhani, R., Sasono, A., & Asmoroningtyas, T. (2023). Program BPJS Ketenagakerjaan dalam Menjamin Keselamatan dan Kesehatan Karyawan (Literature Review). *JIMT: Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 4(6), 768–777. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Puspasari, V. H. (2023). *Risiko Kasus Pembangunan / Rehabilitasi Gedung Kejaksaan Tinggi Provinsi Kalimantan Tengah*).
- Radityazty Dahayu Nurhayati, & Yayok Suryo Purnomo. (2023). Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRADC pada Industri Pengolahan Makanan Laut di Jawa Timur. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(3), 450–461. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1883>
- Ramadhan, C. R. (2021). Analisis Manfaat-Biaya Dalam Pembentukan Regulasi: Praktik, Kritik, Dan Instrumen Demokratik. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, 10(2), 229. <https://doi.org/10.33331/rechtsvinding.v10i2.716>
- Riyadi, A., & Ratnasari, V. (2025). *Risk Assessment and Mitigation in Workplace Safety at Energy Distribution Company PT XYZ*. 13(1), 209–220. <https://doi.org/10.37641/jimkes.v13i1.3067>
- Rizky, M., Nur, M., Hamdy, M. I., & Kusumanto, I. (2023). *Improvement Of Occupational Health And Safety (OHS) System Using Systematic Cause Analysis Technique (SCAT) Method In CV. Wira Vulcanized*. 1488–1499. <https://doi.org/10.46254/sa03.20220289>
- Robi Rojaya Simbolon, Farrel Pasya Harramain, & Mochamad Rizaldi Putra Sonjaya. (2024). Pentingnya Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Sebagai Faktor Penentu Optimalisasi Produktivitas Kerja. *Pajak Dan Manajemen Keuangan*, 1(3), 17–31. <https://doi.org/10.61132/pajamkeu.v1i3.122>
- Rosento RST, Resti Yulistria, Eka Putri Handayani, S. N. (2021). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan*, 9(2), 2. https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrKBZeoUlm4HgtEPbLQwx.;_ylu=Y29sbwNzZzM EcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1717289769/RO=10/RU=https%3A%2F%2Fejournal.bsi.ac.id%2Fejurnal%2Findex.php%2Fswabumi%2Farticle%2Fdownload%2F11015%2Fpdf/RK=2/RS=SskSpNInk75eGIg8bhmq
- Rouf, A. N., & Muhammad, K. (2023). *Analisis Perbaikan Penulisan List of Material Program Preservasi Menggunakan Metode Root Cause Analysis (Rca)*. 4(4), 452–459.
- Rusdiana, D., & Adria Fitra, O. (2023). Artikel Penelitian Analisa Manajemen Resiko Laboratorium Farmasetika Untuk Persyaratan ISO 9001:2015 Menggunakan Metode 5 Why Analysis. *Afamedis*, 4(1), 41–47.

- Sa'Roni, A. (2020). Penerapan Pertolongan Pertama pada Kecelakaan di Tempat Kerja. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(3), 247–261. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/39412>
- Saidah, T., & Adistana, G. A. Y. P. (2023). Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Orthopedi dan Traumatologi di Surabaya. *ViTeks*, 1(3), 55–63.
- Setyawan, K. P., Jayanti, K. E., Perkasa, T. L., & Suyono, A. M. (2023). Analisis Penggunaan Apd Sebagai Salah Satu Penerapan K3 Di Pt Linggakarya Anugerah Sejahtera. *Jurnal LOGIC (Logistics & Supply Chain Center)*, 2(1), 16–19. <https://doi.org/10.33197/logic.v2i1.1004>
- Setyo Pertiwi, D., Riny Yolandha Parapat, D., Mulyawan, A., & Studi Teknik Kimia, P. (2024). *Scientica HIRADC (STUDI KASUS DI PERUSAHAAN AIMTOPINDO NUANSA KIMIA)*. 1(2022), 144–153.
- Shafa, B., Maimunah, P., Munthe, S., Fiqi, A., Mahendra, R., Haridani, H., Purba, H., William, J., Ps, I. V., Estate, M., Percut, K., Tuan, S., & Serdang, K. D. (2024). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di Perusahaan Pertambangan: Review Literatur. *Journal of Educational Innovation and Public Health*, 2(3), 115–125. <https://doi.org/10.55606/innovation.v2i3>
- Shanumsugiono, M., Khotimah, K., & Rudaningtyas, F. U. (2022). Faktor-faktor yang Mempengaruhi K3 pada Analis di Laboratorium PT. Emvilab Indonesia Gresik Jawa Timur tahun 2022. *Jurnal Bina Cipta HUsada*, 18(2), 174–186.
- Sulistyaningtyas, N. (2021). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Akibat Kerja Pada Pekerja Konstruksi: Literature Review. *Journal of Health Quality Development*, 1(1), 51–59. <https://doi.org/10.51577/jhq.d.v1i1.185>
- Tresna Umar Syamsuri, Mohammad Noor Hidayat, Harrij Mukti K., & Rohmanita Duanaputri. (2023). Otomatisasi Mesin Gergaji Kayu Berbasis PLC. *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 9(2), 34–39. <https://doi.org/10.33795/elposys.v9i2.613>
- Utami, A. R. D. (2020). Terapan Standar Operasional Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 4(Special 1), 5. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Yasmin, R. A., Ayu, W. D., & Rijai, L. (2022). Rekondisi Mesin Bubut Doall Lt 13 Di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. *SNITT*, 75–80.
- Yushananta, P., Bakri, S., Kesehatan Lingkungan, J., KesehatanTanjung Karang, P., & Doktor, P. (2021). Analisis Pembiayaan PeningkatanAkses Air Minum dan Sanitasi Sehat dengan Pendekatan Cost-Benefit Analysis (CBA) Analysis for Increasing Access to Safe Drinking Water and Healthy Sanitation Using a Cost Benefit Analysis (CBA) Approach. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 306–313. <http://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK>
- Zempi, C. N., & Samodro, D. (2021). Kebijakan Zero Accident Dan Keamanan Nasional: Harapan Dan Tantangan. *Jurnal Education and ...*, 9(4), 753–759. <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/3359%0Ahttps://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/download/3359/2142>
- Zwetsloot, G. I. J. M., Aaltonen, M., Wybo, J. L., Saari, J., Kines, P., & Beeck, R. Op De. (2013). The case for research into the zero accident vision. *Safety Science*, 58, 41–48.

<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.01.026>

Zwetsloot, G. I. J. M., Kines, P., Ruotsala, R., Drupsteen, L., Merivirta, M. L., & Bezemer, R. A. (2017). The importance of commitment, communication, culture and learning for the implementation of the Zero Accident Vision in 27 companies in Europe. *Safety Science*, 96(March), 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.03.001>