

**JURNAL TEKNIK INDUSTRI
MANAJEMEN DAN MANUFAKTUR
JURNAL TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS PROKLAMASI 45**

<https://ejournal.up45.ac.id/index.php/jtim>

Identifikasi Potensi Bahaya Dan Usulan Mitigasi Bahaya Pada Area Gudang Produksi Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA)

Edit Rusnita¹, Galih Fatkhul Rachman¹

Teknik Industri Universitas Proklamasi 45 Yogyakarta

Email : galihfatkhulr@gmail.com

ABSTRAK

PT. Sentosa Kayu Indah merupakan industri yang bergerak di bidang produksi kayu atau industri pengolahan dan manufaktur kayu. Berdasarkan PP No 50 Tahun 2012 Pasal 5 ayat (2) bulir b yang menyatakan bahwa perusahaan yang memiliki potensi bahaya tinggi wajib menerapkan SMK3. Namun praktiknya, saat ini PT. Sentosa Kayu Indah belum menerapkan SMK3. Oleh karena itu pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, memberikan prioritas dan usulan mitigasi bahaya terhadap potensi bahaya pada PT. Sentosa Kayu Indah. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Job Safety Analysis* (JSA) dalam mengidentifikasi potensi bahaya dan *tools* dari *Failure Mode And Effect analysis* (FMEA) yaitu *Risk Priority Number* (RPN) dalam penentuan prioritas potensi bahaya. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara dan kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan pada tahap identifikasi potensi bahaya ditemukan 86 potensi bahaya dari keseluruhan stasiun kerja yang ada pada area produksi. Penentuan prioritas risiko atau bahaya dilakukan dengan menggunakan 78 potensi bahaya yang dianggap lolos uji validitas dan reliabilitas. Pada penentuan potensi bahaya prioritas didapat potensi bahaya prioritas dengan kategori tinggi yaitu tersengat listrik (RPN 567), gangguan pendengaran (RPN 700), jari tangan terpotong (RPN 504) dan tertabrak forklift (RPN 576). Untuk mitigasi bahaya, penelitian ini merekomendasikan strategi berdasarkan *Hierarchy of Control*, yaitu menghilangkan aktivitas berisiko, mengganti mesin atau aktivitas dengan alternatif yang lebih aman, melakukan inspeksi serta pemasangan pelindung pada alat kerja, menerapkan SOP secara ketat dengan penyediaan pelatihan bagi pekerja, serta memastikan penggunaan alat pelindung diri seperti masker, sepatu, kacamata, coverall, earmuff atau earplugs, dan helm safety.

Kata Kunci: *Job Safety Analysis, Failure Mode And Effect Analysis, Hierarchy Of Control*

ABSTRACT

PT. Sentosa Kayu Indah is an industry engaged in wood production or wood processing and manufacturing industry. Based on PP No. 50 of 2012 Article 5 paragraph (2) point b which states that companies that have high hazard potential are required to implement SMK3. However, in practice, currently PT. Sentosa Kayu Indah has not implemented SMK3. Therefore, this study aims to identify, prioritize and propose hazard mitigation for potential hazards at PT. Sentosa Kayu Indah. The method used in this study is Job Safety Analysis (JSA) in identifying potential hazards and tools from Failure Mode And Effect analysis (FMEA) namely Risk Priority Number (RPN) in determining the priority of potential hazards. Data collection was carried out by observation, interviews and questionnaires. The results of the study showed that at the stage of identifying potential hazards, 86 potential hazards were found from all work stations in the production area. Determination of risk or hazard priorities was

carried out using 78 potential hazards that were considered to have passed the validity and reliability tests. In determining the potential priority hazards, the potential priority hazards obtained were in the high category, namely electric shock (RPN 567), hearing loss (RPN 700), cut fingers (RPN 504) and being hit by a forklift (RPN 576). For hazard mitigation, this study recommends strategies based on the Hierarchy of Control, namely eliminating risky activities, replacing machines or activities with safer alternatives, conducting inspections and installing protection on work tools, implementing strict SOPs with the provision of training for workers, and ensuring the use of personal protective equipment such as masks, shoes, glasses, coveralls, earmuffs or earplugs, and safety helmets.

Keywords: Job Safety Analysis, Failure Mode And Effect Analysis, Hierarchy Of Control

Diterima Redaksi: 18 April 2024	Selesai Revisi: 23 April 2024	Diterbitkan Online: 30 April 2025
------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

1. PENDAHULUAN

Sektor industri pengolahan atau manufaktur masih menjadi lapangan usaha yang memiliki kontribusi terbesar pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia pada tahun 2023. Hal ini dapat dikaitkan atas tingginya permintaan dari domestik maupun eksternal di tengah ketidakpastian ekonomi global. Mengutip dari data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2023), sampai sekarang industri manufaktur masih menjadi pendorong utama perekonomian Indonesia. Hal ini berkaitan dengan konsistensi industri pengolahan non migas yang memberikan kontribusi terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dengan tingkat ketercapaian 16,30% pada triwulan II pada tahun 2023. Namun, seiring dengan pertumbuhan sektor industri, sumber daya manusia sebagai tenaga kerja tidak lepas dari masalah yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan selama bekerja, sedangkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sendiri masih dilihat hanya sebagai lembar peraturan keselamatan oleh perusahaan-perusahaan di Indonesia (Nuawantoro et al., 2014).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan hal yang sangat penting bagi setiap perusahaan yang memiliki tingkat resiko kecelakaan kerja tinggi, terutama pada perusahaan yang berkaitan dengan manufaktur (Kurnia, 2020). Masalah-masalah yang berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara umum penerapannya di Indonesia masih sering terabaikan. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya jumlah angka kecelakaan kerja di Indonesia yang terus meningkat setiap tahunnya seperti yang terlihat pada Tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1. Jumlah Pekerja Yang Mengalami KK/PAK

Tahun	Jumlah pekerja yang yang mengalami KK/PAK	Kenaikan Jumlah		Jumlah Meninggal (Orang)
		Jumlah	%	
2019	210,789	37.374	22,20%	4.007
2020	221.740	10.951	5,1%	3.410
2021	234.370	12.630	5,6%	6.552

Sumber : BPJS Ketenagakerjaan, (2022)

Menurut Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (2021), industri produksi kayu termasuk dalam pekerjaan yang dapat menimbulkan banyak bahaya. Sehingga PT. Sentosa Kayu Indah termasuk salah satu perusahaan yang harus menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Hal ini sesuai dengan PP No 50 Tahun 2012 Pasal 5 ayat (2) bulir b yang menyatakan bahwa perusahaan yang memiliki potensi bahaya tinggi wajib menerapkan SMK3. Namun praktiknya, saat ini PT. Sentosa Kayu Indah belum menerapkan SMK3. Oleh karena itu Langkah awal dalam pelaksanaan SMK3, yaitu penetapan kebijakan K3 yang mana dalam PP No 50 Tahun 2012 Pasal 7 ayat (2) bulir a, yang menyebutkan bahwa dalam menyusun kebijakan K3, pemilik usaha, dapat melakukan tinjauan awal kondisi K3 berupa identifikasi potensi bahaya dan pengendalian risiko yang

ada. Menurut Masi *et al.*, (2015) perusahaan yang secara baik dapat melakukan identifikasi bahaya dan menerapkan langkah-langkah pencegahannya dapat mengalami perubahan yang signifikan dalam menurunkan jumlah kecelakaan kerja.

Selanjutnya guna menurunkan angka kecelakaan kerja yang ada di PT. Sentosa Kayu Indah, maka akan dilakukan langkah awal merujuk pada PP No 50 Tahun 2012 Pasal 7 ayat (2) bulir a yaitu identifikasi potensi bahaya dan pengendalian risiko. Pada tahap identifikasi bahaya, digunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) untuk mengetahui potensi bahaya pada setiap proses produksi. Menurut OSHA 3071 (2002), *Job Safety Analysis* adalah sebuah teknik analisis bahaya pada suatu pekerjaan dengan teknik yang memfokuskan pada aktivitas pekerja sebagai cara untuk melakukan identifikasi bahaya sebelum terjadi sebuah insiden atau kecelakaan kerja. Meski demikian metode *Job Safety Analysis* (JSA) memiliki kekurangan yaitu dalam proses identifikasi bahaya, *Job Safety Analysis* (JSA) tidak dapat menilai tingkat risiko dari bahaya yang teridentifikasi (Magda *et al.*, 2022), sehingga perlu digunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk melakukan penilaian risiko dan penentuan prioritas risiko (Li & Zeng, 2016). Ericson II (2005), menyebutkan bahwa *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) tidak direkomendasikan sebagai satu-satunya alat untuk identifikasi bahaya dikarenakan FMEA kemungkinan besar tidak dapat melakukan identifikasi seluruh bahaya yang kemungkinan ada. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) boleh digunakan ketika dilakukan bersamaan dengan alat yang fokus untuk melakukan identifikasi bahaya. Sehingga *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) diterapkan pada penelitian guna memberikan pendekatan yang terstruktur dan terperinci dalam proses identifikasi bahaya serta memberikan penilaian risiko dan penentuan prioritas risiko pada setiap tahap aktivitas produksi.

Setelah potensi-potensi bahaya teridentifikasi, selanjutnya digunakan *Hierarchy Of Control* sebagai mitigasi atau pencegahan bahaya pada penelitian ini dibuat oleh penulis dengan memberikan rekomendasi atau usulan mitigasi berdasarkan 5 pion pada *hierarchy of control* yaitu *elimination, substitution, engineering control, administrative control*, dan *Personel Protective Equipment (PPE)*. Hal ini sesuai dengan PERMENAKER No 5 Tahun 2018 Pasal 7(3).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian berlokasi PT.Sentosa Kayu Indah terkait proses produksi dengan tujuan mengidentifikasi potensi bahaya, pencarian prioritas risiko, serta melakukan mitigasi terhadap potensi bahaya yang teridentifikasi pada proses produksi di PT. Sentosa Kayu Indah melalui penapplikasian konsep *Job Safety Analysis* (JSA) dengan pendekatan *Failure Mode And Effect Analisys* (FMEA) guna pencarian prioritas potensi bahaya dan *Hierarchy Of Control* sebagai mitigasi atau pencegahan bahaya sesuai dengan PERMENAKER No 5 Tahun 2018 Pasal 7(3). Pada penelitian ini metode pengumpulan data dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Pada penelitian ini, menggunakan jenis observasi partisipasi dengan peneliti mengumpulkan data secara langsung di PT. Sentosa Kayu Indah didampingi kepala bagian produksi,

2. Wawancara

Pada penelitian ini digunakan wawancara terstruktur kepada setiap perwakilan dari stasiun kerja *planner, cross cut, moulding, rip saw* dan *packing*. Hal tersebut dilakukan guna mengetahui aktivitas dan potensi bahaya dari setiap stasiun kerja yang ada pada area produksi PT. Sentosa Kayu Indah.

3. Kuesioner

Kuesioner potensi bahaya akan dibagian kepada setiap pekerja aktif pada tiap stasiun kerja yang ada pada PT. Sentosa Kayu Indah. Skala *likert* yang digunakan pada penilaian kemungkinan terjadi menggunakan skala 1 sampai 5, mengindikasikan kemungkinan terjadinya potensi bahaya tersebut mulai dari sangat kecil hingga sangat besar. Detail bobot dari skala *likert* dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. Skala Likert

Tingkat Kemungkinan	Skor/Skala
Sangat Kecil (SK)	1
Kecil (K)	2
Sedang (S)	3
Besar (B)	4
Sangat Besar (SB)	5

Sumber: Syahputra et al., (2023)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Job Safety Analysis (JSA)

Pada proses identifikasi potensi bahaya dilakukan berdasarkan *unsafe action*, *unsafe man-machine interaction* dan *unsafe condition* pada area produksi PT. Sentosa Kayu Indah menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Metode JSA digunakan untuk mengetahui bahaya-bahaya yang memiliki kemungkinan akan terjadi pada setiap aktivitas yang dilakukan pekerja selama proses produksi. Pada penelitian ini, potensi bahaya diidentifikasi melalui wawancara, observasi lapangan dan penelitian sebelumnya. Wawancara dilakukan terhadap perwakilan setiap stasiun kerja mengenai aktivitas kerja dan potensi bahaya yang memungkinkan terjadi. Observasi lapangan juga dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung aktivitas setiap stasiun kerja pada area produksi. Pada observasi lapangan guna identifikasi bahaya, penulis didampingi oleh kepala bagian produksi dan dilakukan analisis potensi bahaya dari penelitian sebelumnya, sehingga pada pengambilan data bukan hanya subjektif dari penulis (Pradipta, 2016).

A. Job Safety Analysis (JSA) Stasiun Kerja Planner

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
Pengecekan permukaan kayu	Tergores permukaan kayu	Luka gores	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> Subtitusi: pengecekan dilakukan hanya dengan melihat secara menyeluruh kondisi kayu. APD: <i>safety gloves</i>
	Tertusuk permukaan kayu	Luka tusuk atau luka gores	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> Subtitusi: pengecekan dilakukan hanya dengan melihat secara menyeluruh kondisi kayu. APD: <i>safety gloves</i>
Memastikan mata pisau tidak tumpul	Jari tergores mata pisau	Luka gores dan infeksi	Amalia et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> Eliminasi: menghilangkan aktivitas tersebut dan diganti dengan aktivitas yang lebih <i>safety</i>. Subtitusi: kegiatan tersebut dapat diganti dengan melakukan pergantian mata pisau secara terjadwal. Administrasi <i>control</i>: pembuatan prosedur dan SOP yang berlaku dalam melakukan uji ketajaman. Melakukan penggantian mata pisau atau melakukan pengasapan mata pisau secara terjadwal dan telah ditetapkan oleh kebijakan perusahaan. pemberian <i>logout/tagout</i> (LOTO) Ketika akan melakukan pengecekan ketajaman mata pisau. APD: <i>safety gloves</i>
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> Administrasi <i>control</i>: memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis APD: <i>safety gloves</i>, helm <i>safety</i>, Sepatu <i>safety</i>
Menyesuaikan ukuran kedalaman pemotongan	Tuas mengenai tubuh	Cidera, luka memar	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> Subtitusi: menggunakan mesin dengan penyesuaian otomatis tanpa melakukan <i>manual handling</i>. Administrasi <i>control</i>: pembuatan SOP mengenai penggunaan alat APD: <i>safety gloves</i>
	Jari terjepit	Pembengkakan, memar pada jari dan retak tulang	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> Subtitusi: menggunakan mesin dengan dengan penyesuaian otomatis tanpa tanpa melakukan <i>manual handling</i>. Administrasi <i>control</i>: pembuatan SOP mengenai penggunaan alat APD: <i>safety gloves</i>
Menyalakan mesin	Tersengat listrik	Luka bakar	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada mesin untuk memastikan kondisi listriknya aman dan sesuai standar dan memastikan semua kabel, saklar, dan panel listrik mesin memiliki pelindung isolasi yang baik dan tahan terhadap kerusakan. Administrasi <i>control</i>: Membuat <i>standar operasional prosedur</i> (SOP) khusus untuk

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
	Jari terjepit/cidera tangan	Pembengkakan, memar	Amalia et al., (2023)	<p>memastikan pekerja memahami risiko listrik saat bekerja, prosedur aman menyalakan mesin termasuk langkah-langkah inspeksi sebelum mesin dioperasikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> APD: Sepatu safety, <i>safety gloves</i>
Mengangkat kayu ke area mesin	Penyusuna kayu tidak rapi	Tersandung	Safitri et al., (2024),	<ul style="list-style-type: none"> Administrasi <i>control</i>: pembuatan SOP mengenai peletakan kayu dengan memerhatikan area tangan jagalan terlalu dekat dengan alas kayu. APD: Sepatu safety Eliminasi: menghilangkan potensi bahaya dengan membuat area peletakan kayu di area mesin. Administrasi <i>control</i>: pembuatan area khusus kayu yang akan digunakan dan kayu sisa pemotongan APD: Sepatu safety
	Cidera muskoleskeletal	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	Safitri et al., (2024),	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>forklift</i>. Administrasi <i>control</i>: memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis APD: <i>safety gloves</i>, Sepatu safety, Administrasi <i>control</i>: Melakukan pengangkatan dengan memegang kayu secara erat dan tepat. <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> APD: Sepatu safety, <i>safety gloves</i> <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>conveyor</i> Administrasi <i>control</i>: Pekerja diberikan arahan mengenai menghindari gesekan berlebih saat memasukkan kayu. <p>APD: <i>Safety gloves</i></p>
Memasukkan kayu ke dalam mesin bagian depan	Tertimpa kayu	Luka memar dan pembengkakan	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> Administrasi <i>control</i>: Pembuatan SOP mengenai cara pengangkatan kayu dengan tepat. APD: Sepatu safety, <i>safety gloves</i> <i>Engineering control</i>: membuat sensor atau fitur <i>interlock</i> pada mesin sehingga mesin dapat mati secara otomatis Ketika ada bagian tubuh yang terlalu dekat dengan mesin, menggunakan alat bantu dorong sehingga tidak mendekatkan tangan pada area mesin. Administrasi <i>control</i>: pembuatan SOP mengenai penggunaan alat, memberikan pelatihan berkala pada pekerja. APD: <i>safety gloves</i>, Sepatu safety Subtitusi: mengganti mesin dengan yang lebih senyap. <i>Engineering control</i>: Melakukan <i>maintenance</i> terhadap mesin secara terjadwal. Administrasi <i>control</i>: mengatur dan membatas durasi waktu terkena paparan dengan melakukan rotasi pekerja APD: <i>earplug</i> atau <i>earmuff</i> <i>Engineering control</i>: membuat penutup pada area pisau penghalusan Administrasi <i>control</i>: mengikuti SOP mengenai jarak antara pekerja dan mesin. APD: masker Safety <i>Engineering control</i>: membuat penutup pada area pisau penghalusan Administrasi <i>control</i>: mengikuti SOP mengenai jarak antara pekerja dan mesin. APD: kacamata safety Administrasi <i>control</i>: Melakukan pengangkatan dengan memegang kayu secara erat dan tepat. <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> <p>APD: Sepatu safety, <i>safety gloves</i></p>
Proses penghalusan kayu	Gangguan pendengaran	Kerusakan gendang telinga, kehilangan pendengaran permanen	Pradana et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: mengatur dan membatas durasi waktu terkena paparan dengan melakukan rotasi pekerja APD: <i>earplug</i> atau <i>earmuff</i> <i>Engineering control</i>: membuat penutup pada area pisau penghalusan Administrasi <i>control</i>: mengikuti SOP mengenai jarak antara pekerja dan mesin. APD: masker Safety <i>Engineering control</i>: membuat penutup pada area pisau penghalusan Administrasi <i>control</i>: mengikuti SOP mengenai jarak antara pekerja dan mesin. APD: kacamata safety Administrasi <i>control</i>: Melakukan pengangkatan dengan memegang kayu secara erat dan tepat. <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i>
Mengambil kayu yang keluar dari mesin	Terhirup ampas debu kayu	Asma, gangguan saluran pernapasan	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: membuat penutup pada area pisau penghalusan Administrasi <i>control</i>: mengikuti SOP mengenai jarak antara pekerja dan mesin. APD: masker Safety <i>Engineering control</i>: membuat penutup pada area pisau penghalusan Administrasi <i>control</i>: mengikuti SOP mengenai jarak antara pekerja dan mesin. APD: kacamata safety Administrasi <i>control</i>: Melakukan pengangkatan dengan memegang kayu secara erat dan tepat. <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i>
	Mata terkena debu kayu	Infeksi dan iritasi pada mata	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: membuat penutup pada area pisau penghalusan Administrasi <i>control</i>: mengikuti SOP mengenai jarak antara pekerja dan mesin. APD: kacamata safety Administrasi <i>control</i>: Melakukan pengangkatan dengan memegang kayu secara erat dan tepat. <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i>
	Tertimpa kayu	Cidera, memar dan pendarahan	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: menggunaan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i>
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: menggunaan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i>

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
		dan kelemahan otot		<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi control: memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis APD: <i>safety gloves</i>, <i>helm safety</i>, Sepatu <i>safety</i>
Memastikan kayu dihaluskan secara merata	Tergores permukaan kayu	Luka gores dan infeksi	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: menghilangkan aktivitas menyentuh permukaan kayu. • Subtitusi: melakukan pengecekan dengan hanya melihat permukaan kayu saja. • Engineering control: melakukan inspeksi mesin secara berkala khususnya pada pisau pemotong kayu, agar kayu yang dihasilkan benar-benar terpotong dengan baik dan halus. • Administrasi control: Membatasi pekerja yang tidak terlatih untuk melakukan pemotongan kayu yang berisiko menghasilkan permukaan kasar, menyusun SOP pemotongan kayu yang benar tanpa resiko. • APD: <i>safety gloves</i>

Pada tahap identifikasi bahaya pada stasiun kerja *planner* menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) diperoleh 9 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 20 potensi bahaya yang diidentifikasi berdasarkan hasil wawancara dan penelitian terdahulu.

B. Job Safety Analysis (JSA) Stasiun Kerja Cross Cut

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
	Tergores permukaan kayu	Luka gores	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: Menghilangkan aktivitas, dikarenakan kecil kemungkinan ada benda asing didalam produk kayu. • Subtitusi: pengecekan dilakukan hanya dengan melihat secara menyeluruh kondisi kayu. • APD: <i>Safety gloves</i>
Pengecekan permukaan kayu	Tertusuk permukaan kayu	Luka tusuk atau gores	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: Menghilangkan aktivitas, dikarenakan kecil kemungkinan ada benda asing didalam produk kayu. • Subtitusi: pengecekan dilakukan hanya dengan melihat secara menyeluruh kondisi kayu. • APD: <i>Safety gloves</i>
Mengukur dan memberi tanda kayu yang akan dipotong	Jari tergores kayu	Luka gores dan infeksi pada jari	Santoso et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi control: Pada proses pemberian tanda/garis, pekerja diharap tidak melakukan gesekan secara sengaja ke area permukaan kayu. • APD: <i>Safety gloves</i>
Memastikan mata gergaji tidak tumpul	Jari tergores mata gergaji	Luka gores	Amalia et al., (2023) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: aktivitas tersebut dapat dihilangkan dan diganti dengan aktivitas yang lebih <i>safety</i>. • Subtitusi: kegiatan tersebut dapat diganti dengan melakukan pergantian mata pisau secara terjadwal. • Administrasi control: pembuatan prosedur dan SOP yang berlaku dalam melakukan uji ketajaman • APD: <i>Safety gloves</i>
Menyalakan mesin	Tersengat Listrik	Luka bakar	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi control: Membuat standar operasional prosedur (SOP) khusus untuk memastikan pekerja memahami risiko listrik saat bekerja, prosedur aman menyalakan mesin termasuk langkah-langkah inspeksi sebelum mesin dioperasikan. • Engineering control: Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada mesin untuk memastikan kondisi listriknya aman dan sesuai standar, dan memastikan semua kabel, saklar, dan panel listrik mesin memiliki pelindung isolasi yang baik dan tahan terhadap kerusakan. • APD: Sepatu <i>safety</i>, <i>safety gloves</i>

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
Mengangkat kayu ke meja pemotongan	Mesin terbakar	Kebakaran	Caesar et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi control: Perusahaan menyediakan APAR di area mesin beroprasi. Melakukan pelatihan penggunaan APAR kepada tiap pekerja. Melakukan maintenance mesin secara berkala. • Engineering control: Pembuatan fitur pendeksi suhu mesin dan pembuatan sistem pendeingin otomatis. • APD: <i>safety gloves</i> dan <i>coverall</i>
	Jari terjepit	Cidera tangan	Amalia et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi control: pembuatan SOP mengenai peletakan kayu dengan memerhatikan area tangan jagan terlalu dekat dengan alas kayu. • APD: <i>Sepatu safety</i>
	Penyusunan barang tidak rapi	Tersandung	Safitri et al., (2024),	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: menghilangkan potensi bahaya dengan membuat area peletakan kayu di area mesin. • Administrasi control: pembuatan area khusus kayu yang akan digunakan dan kayu sisa pemotongan • APD: <i>Sepatu safety</i>
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	Safitri et al., (2024),	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • Administrasi control: memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis • APD: <i>safety gloves</i>, <i>helm safety</i>, <i>Sepatu safety</i>, <i>masker safety</i>, <i>kacamata safety</i>
	Tertimpa kayu	Luka memar	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • APD: <i>Sepatu safety</i>, <i>safety gloves</i>
	Jari tangan terpotong	Trauma psikologis, pendarahan, kehilangan Sebagian atau keseluruhan jari tangan	Alfredo et al.,(2021) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: membuat sensor atau fitur <i>interlock</i> pada mesin sehingga mesin dapat mati secara otomatis Ketika ada bagian tubuh yang terlalu dekat dengan mata gergaji. • Administrasi control: mengikuti SOP perusahaan mengenai batas jarak aman area tangan dan proses penggunaan alat yang baik, benar dan aman. • APD: <i>safety gloves</i>
Proses pemotongan	Gangguan pendengaran	Rusaknya gendang telinga dan kehilangan pendengaran	Alfredo et al.,(2021), Santoso et al., (2022), Dzikruloh et al., (2023), Safitri et al., (2024) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Subtitusi: mengganti mesin dengan yang lebih senyap • Engineering control: Melakukan maintenance terhadap mesin secara terjadwal. • Administrasi control: mengatur dan membatasi durasi waktu terkena paparan dengan melakukan rotasi pekerja • APD: <i>earmuff</i> atau <i>earplugs</i>
	Terhirup debu ampas kayu	Iritasi saluran pernapasan seperti asma	Santoso et al., (2022), Alfredo et al.,(2021) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: pemberian pelindung pada alat supaya serpihan kayu tidak berhamburan. • APD: <i>masker safety</i>
	Mata terkena serpihan kayu	Iritasi mata, kerusakan kornea dan hilangnya penglihatan	Santoso et al., (2022) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: pemberian pelindung pada alat supaya serpihan kayu tidak berhamburan. • APD: <i>kacamata/pelindung wajah</i>
Pembersihan serbuk kayu sisa pemotongan	Jari tergores	Luka gores dan infeksi	Dzikruloh et al., (2023) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: membuat sensor atau fitur <i>interlock</i> pada mesin sehingga mesin dapat mati secara otomatis Ketika ada bagian tubuh yang terlalu dekat dengan mata gergaji. • Administrasi control: mengikuti SOP perusahaan mengenai batas jarak aman area tangan dan proses penggunaan alat yang baik, benar dan aman. • APD: <i>safety gloves</i>
	Tertimpa kayu	Luka memar	Safitri et al., (2024),	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • APD: <i>Sepatu safety</i>, <i>safety gloves</i>
	Terhirup debu ampas kayu	Iritasi saluran pernapasan dan gangguan	Amalia et al., (2023) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: pemberian pelindung pada alat supaya serpihan kayu tidak berhamburan. • APD: <i>masker safety</i>

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
		pernapasan seperti asma		
	Mata terkena serpihan kayu	Iritasi mata, kerusakan kornea dan hilangnya penglihatan	Amalia et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: pemberian pelindung pada alat supaya serpihan kayu tidak berhamburan. • APD: kacamata/pelindung wajah
	Tertusuk serpihan kayu	Luka gores, infeksi, dan pendarahan	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: membersihkan area kayu menggunakan sikat yang terbuat dari nilon • APD: <i>safety gloves</i>
Pengecekan kayu hasil pemotongan	Jari tergores permukaan kayu	Luka ringan, dan infeksi	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Subtitusi: pengecekan dilakukan hanya dengan melihat secara menyeluruh kondisi kayu. APD: <i>Safety gloves</i>
	Tertimpa kayu	Luka memar	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • APD: Sepatu <i>safety, safety gloves</i>

Pada tahap identifikasi bahaya pada stasiun kerja *cross cut* menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) diperoleh 8 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 21 potensi bahaya yang diidentifikasi berdasarkan hasil wawancara dan penelitian terdahulu.

C. Job Safety Analysis (JSA) Stasiun Kerja Moulding

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
Memastikan mata pisau tidak tumpul	Tergores mata pisau	Tangan tergores mata pisau	Amalia et al., (2023) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: aktivitas tersebut dapat dihilangkan dan diganti dengan aktivitas yang lebih <i>safety</i>. • Subtitusi: kegiatan tersebut dapat diganti dengan melakukan pergantian mata pisau secara terjadwal. • Administrasi control: Pembuatan jadwal pergantian mata pisau secara berkala. Pembuatan prosedur dan SOP yang berlaku dalam melakukan uji ketajaman • APD: <i>Safety gloves</i> • Engineering control: Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada mesin untuk memastikan kondisi listriknya aman dan sesuai standar, dan memastikan semua kabel, saklar, dan panel listrik mesin memiliki pelindung isolasi yang baik dan tahan terhadap kerusakan.
Menyalakan mesin	Tersengat Listrik	Luka bakar	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi control: Membuat standar operasional prosedur (SOP) khusus untuk memastikan pekerja memahami risiko listrik saat bekerja, prosedur aman menyalakan mesin termasuk langkah-langkah inspeksi sebelum mesin dioperasikan. • APD: Sepatu <i>safety, safety gloves</i> • Engineering control: Pembuatan fitur pendekati suhu mesin dan pembuatan sistem pendingin otomatis. • Administrasi control: Perusahaan menyediakan APAR di area mesin beroprasi. Melakukan pelatihan penggunaan APAR kepada tiap pekerja. Melakukan <i>maintenance</i> mesin secara berkala. • APD: <i>Safety gloves</i> dan <i>overall</i>
Mengangkat kayu ke area mesin moulding	Membungkuk secara berulang	Cidera pada tulang	Permatasari et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: menggunakan alat bantu seperti <i>forklift</i>. • Administrasi control: memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis • APD: <i>safety gloves, Sepatu safety,</i> • Engineering control: menggunakan alat bantu seperti <i>forklift</i>. • Administrasi control: pembuatan SOP mengenai cara memegang kayu yang sesuai guna mengurangi tangan tergores. • APD: <i>safety gloves</i>
	Tangan tergores permukaan kayu	Infeksi	Permatasari et al., (2023)	

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
	Jari terjepit antara kayu dan alat tempat kayu	Kuku patah, pembengkakan	Permatasari et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> Administrasi <i>control</i>: pembuatan SOP mengenai peletakan kayu dengan memerhatikan area tangan jangan terlalu dekat dengan alas kayu. APD: Safety gloves
	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan dan pendarahan	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> APD: Sepatu safety, safety gloves
Memasukkan kayu kedalam mesin bagian depan	Tergores serpihan kayu	Terluka gores	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti conveyor Administrasi <i>control</i>: Pekerja diberikan arahan mengenai menghindari gesekan berlebih saat memasukkan kayu. APD: Safety gloves
Proses Moulding	Tertimpa kayu	Cidera pada kaki	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> Administrasi <i>control</i>: Melakukan pengangkatan dengan memegang kayu secara erat dan tepat. APD: Sepatu safety, safety gloves
	Jari tersayat pisau	Luka sayat	Daryaningrum (2016)	<ul style="list-style-type: none"> Eliminasi: Menghilangkan potensi bahaya dengan tidak mendekatkan area tangan ke area mata pisau. Subtitusi: Pengecekan dilakukan dengan hanya dengan melihat proses dari jarak aman. Administrasi <i>control</i>: pembuatan SOP mengenai jarak aman antara pekerja dan mesin. Pembuatan rambu dilarang memasukkan jari/tangan ke area tajam. APD: safety gloves
	Tergores permukaan kayu	Luka ringan, dan infeksi	Daryaningrum (2016)	<ul style="list-style-type: none"> Administrasi <i>control</i>: Mengikuti SOP mengenai pemegangan kayu pada saat proses berlangsung. APD: Safety gloves
	Mata terkena serbuk kayu	Iritasi mata, kerusakan kornea dan hilangnya penglihatan	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: Pemberian pelindung pada alat supaya serpihan kayu yang keluar tidak berhamburan. APD: kacamata/pelindung wajah
	Gangguan pendengaran	Rusaknya gendang telinga dan kehilangan pendengaran	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> Subtitusi: mengganti mesin dengan yang lebih senyap. <i>Engineering control</i>: Melakukan <i>maintenance</i> terhadap mesin secara terjadwal. Administrasi <i>control</i>: mengatur dan membatasi durasi waktu terkena paparan dengan melakukan rotasi pekerja APD: earmuff atau earplugs
Memeriksa kayu hasil moulding	Jari tergores hasil moulding yang tajam	Luka sayat, infeksi	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> Eliminasi: Menghilangkan aktivitas, dikarenakan kegiatan tersebut digantikan dengan kegiatan yang lebih aman. Subtitusi: pengecekan dilakukan hanya dengan melihat secara menyeluruh kayu hasil moulding. APD: safety gloves
	Mata terkena serbuk	Mata iritasi dan gangguan penglihatan	Amalia et al., (2023) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> <i>Engineering control</i>: Pemberian pelindung pada alat supaya serpihan kayu yang keluar tidak berhamburan. APD: kacamata/pelindung wajah
pembersihan sisa kayu	Tangan tertusuk sisa kayu	Iritasi dan pembengkakan tangan	Amalia et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> Subtitusi: Pembersihan tidak dilakukan dengan tangan kosong dan digantikan dengan menggunakan alat bantu tambahan. <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>vacuum cleaner</i> APD: Safety gloves
	Terhirup Debu Ampas Kayu	Gangguan pernapasan seperti asma atau paru-paru	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> Subtitusi: Pembersihan tidak dilakukan dengan tangan kosong dan digantikan dengan menggunakan alat bantu tambahan. <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>vacuum cleaner</i> Administrasi Control: Pembuatan rambu mengenai jarak aman. APD: Masker Safety

Pada tahap identifikasi bahaya pada stasiun kerja *moulding* menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) diperoleh 7 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 17 potensi bahaya yang diidentifikasi berdasarkan hasil wawancara dan penelitian terdahulu.

D. Job Safety Analysis (JSA) Stasiun Kerja Rip Saw

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
Pengecekan permukaan kayu	Tergores permukaan kayu	Luka gores	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: Menghilangkan aktivitas, dikarenakan kecil kemungkinan ada benda asing didalam produk kayu. • Subtitusi: pengecekan dilakukan hanya dengan melihat secara menyeluruh kondisi kayu. • APD: <i>Safety gloves</i>
	Tertusuk permukaan kayu	Luka tusuk atau luka gores	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: Menghilangkan aktivitas, dikarenakan kecil kemungkinan ada benda asing didalam produk kayu. • Subtitusi: pengecekan dilakukan hanya dengan melihat secara menyeluruh kondisi kayu. • APD: <i>Safety gloves</i>
Memastikan mata pisau tidak tumpul	Tergores mata pisau	Luka gores	Amalia et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: aktivitas tersebut dihilangkan dan diganti dengan kegiatan yang lebih <i>safety</i>. • Subtitusi: kegiatan tersebut dapat diganti dengan melakukan pergantian mata pisau secara terjadwal. • Administrasi <i>control</i>: pembuatan prosedur dan SOP yang berlaku dalam melakukan uji ketajaman • APD: <i>Safety gloves</i>
Menyalakan mesin	Tersengat listrik	Luka bakar	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Subtitusi: Mengganti tombol On/Off dengan menggunakan sistem nyalakan mesin jarak jauh. • Administrasi <i>control</i>: Membuat standar operasional prosedur (SOP) khusus untuk memastikan pekerja memahami risiko listrik saat bekerja, prosedur aman menyalakan mesin termasuk langkah-langkah inspeksi sebelum mesin dioperasikan. • <i>Engineering control</i>: Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada mesin untuk memastikan kondisi listriknya aman dan sesuai standar, dan memastikan semua kabel, saklar, dan panel listrik mesin memiliki pelindung isolasi yang baik dan tahan terhadap kerusakan. • APD: Sepatu <i>safety, safety gloves</i>
Mengangkat kayu ke area mesin rip saw	Peletakan kayu tidak sempurna	Jari terjepit	Amalia et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi <i>control</i>: Membuat Prosedur Operasional Standart (SOP) mengenai peletakan kayu dengan aman. • <i>Engineering control</i>: menyediakan alat bantu untuk membantu kayu tersusun secara rapi dan tetap stabil. • APD: <i>safety gloves</i>
Mengangkat kayu ke area mesin rip saw	Penyusunan kayu tidak rapi	Tersandung	Safitri et al., (2024),	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: menghilangkan potensi bahaya dengan membuat area peletakan kayu di area mesin. • Administrasi <i>control</i>: pembuatan area khusus kayu yang akan digunakan dan kayu sisa pemotongan • APD: Sepatu <i>safety</i>
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	Safitri et al., (2024),	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • Administrasi <i>control</i>: memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis • APD: <i>safety gloves, helm safety, Sepatu safety</i>
Memasukkan kayu kedalam mesin bagian depan	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan bagian tubuh dan pendarahan	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • APD: Sepatu <i>safety, safety gloves</i>
	Tergores serpihan kayu	Luka gores dan infeksi	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Engineering control</i>: menggunakan alat bantu seperti <i>conveyor</i> • Administrasi <i>control</i>: Pekerja diberikan arahan mengenai menghindari gesekan berlebih saat memasukkan kayu. • APD: <i>Safety gloves</i>

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan bagian tubuh dan pendarahan	Ayyubi et al., (2022) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Engineering control:</i> menggunakan alat bantu seperti conveyor • APD: Sepatu safety, safety gloves
	Serbuk kayu berterbangan	Iritasi mata	Pradana et al., (2022) dan hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Engineering control:</i> Memasang penyedot debu pada mesin untuk menangkap serbuk kayu sebelum menyebar di udara atau pelapis guna mengurangi jumlah serbuk kayu yang keluar dari mesin. • Administrasi <i>control:</i> pembuatan SOP jarak antara pekerja dengan mesin saat proses berlangsung. • APD: Kacamata safety • <i>Engineering control:</i> Memasang penyedot debu pada mesin untuk menangkap serbuk kayu sebelum menyebar di udara atau pelapis guna mengurangi jumlah serbuk kayu yang keluar dari mesin. • Administrasi <i>control:</i> pembuatan SOP jarak antara pekerja dengan mesin saat proses produksi berlangsung. • APD: masker safety
Proses pemotongan	Terhirup debu ampas kayu	Gangguan pernapasan	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Subtitusi: mengganti mesin dengan yang lebih senyap • <i>Engineering control:</i> Melakukan maintenance terhadap mesin secara terjadwal. • Administrasi <i>control:</i> mengatur dan membatasi durasi waktu terkena paparan dengan melakukan rotasi pekerja • APD: earmuff atau earplugs • <i>Engineering control:</i> memberikan penutup mesin di area gergaji untuk menghindari kayu potongan terlempar keluar. • Administrasi <i>control:</i> pembuatan SOP atau kebijakan mengenai jarak aman pekerja antara mesin dan manusia • APD: safety gloves, coverall, helm safety, kacamata safety
	Gangguan pendengaran	Rusaknya gendang telinga dan kehilangan pendengaran	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Engineering control:</i> memberikan penutup mesin di area gergaji untuk menghindari kayu potongan terlempar keluar. • Administrasi <i>control:</i> pembuatan SOP atau kebijakan mengenai jarak aman pekerja antara mesin dan manusia • APD: safety gloves, coverall, helm safety, kacamata safety
	Terkena potongan kayu	Luka robek, luka tusuk	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Engineering control:</i> menggunakan alat bantu seperti manual hand stacker • APD: Sepatu safety, safety gloves
Meangambil kayu yang keluar dari mesin	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan dan pendarahan	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Engineering control:</i> menggunakan alat bantu seperti manual hand stacker • Administrasi <i>control:</i> memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis • APD: safety gloves, helm safety, Sepatu safety, masker safety, kacamata safety
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	Ayyubi et al., (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: menghilangkan aktivitas menyentuh permukaan kayu. • Subtitusi: melakukan pengecekan dengan hanya melihat permukaan kayu saja. • <i>Engineering control:</i> melakukan inspeksi mesin secara berkala khususnya pada pisau pemotong kayu, agar kayu yang dihasilkan benar-benar terpotong dengan baik dan halus. • Administrasi <i>control:</i> Membatasi pekerja yang tidak terlatih untuk melakukan pemotongan kayu yang berisiko menghasilkan permukaan kasar, menyusun SOP pemotongan kayu yang benar tanpa resiko. • APD: safety gloves
Memastikan kayu terpotong/halus	Tergores permukaan kayu	Luka gores dan infeksi	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: menghilangkan aktivitas menyentuh permukaan kayu. • Subtitusi: melakukan pengecekan dengan hanya melihat permukaan kayu saja. • <i>Engineering control:</i> melakukan inspeksi mesin secara berkala khususnya pada pisau pemotong kayu, agar kayu yang dihasilkan benar-benar terpotong dengan baik dan halus. • Administrasi <i>control:</i> Membatasi pekerja yang tidak terlatih untuk melakukan pemotongan kayu yang berisiko menghasilkan permukaan kasar, menyusun SOP pemotongan kayu yang benar tanpa resiko. • APD: safety gloves

Pada stasiun kerja *Rip Saw* melalui tahap identifikasi bahaya menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) diperoleh 8 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 17 yang diidentifikasi berdasarkan hasil wawancara dan penelitian terdahulu.

E. Job Safety Analysis (JSA) Stasiun Kerja Packing

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
Memeriksa hasil akhir kayu	Jari tergores produk tajam	Luka gores	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: Menghilangkan aktivitas, dikarenakan kegiatan tersebut diganti dengan kegiatan yang lebih aman. • Subtitusi: pengecekan dilakukan hanya dengan melihat secara menyeluruh kayu hasil moulding. • APD: <i>safety gloves, masker safety</i>
Memindahkan kayu ke area forklift	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	Umaindra et al., (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • Administrasi control: memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis • APD: <i>safety gloves, helm safety, Sepatu safety, masker safety, kacamata safety</i>
	Kejatuhan kayu	Luka memar, pembengkakan dan pendarahan	Umaindra et al., (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • APD: <i>Sepatu safety, safety gloves</i>
	Tangan terjepit diantara kayu	patah tulang, memar dan pembengkakan	Umaindra et al., (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi control: mengikuti SOP proses penggunaan alat dan cara menaruh kayu agar terhindar dari bahaya, melakukan pelatihan secara rutin • APD: <i>safety gloves</i>
	Tertabrak forklift	Patah tulang, cedera kepala serius, kematian	Hasil wawancara pekerja	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: pembuatan jalur khusus forklift dan area pejalanan kaki • Administrasi control: mewajibkan operator forklift memiliki surat izin operasional (SIO) memberikan pelatihan khusus pada operator forklift. Selain itu diberi rambu atau simbol peringatan area forklift • APD: <i>safety gloves, helm safety, Sepatu safety</i>
Loading barang ke area packing	Forklift tergelincir	Operator tertimpa forklift dan material, luka berat, patah tulang dan cidera otot	Arisma et al., (2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Substitusi: mengganti ban khusus ketika akan digunakan jika kondisi area dalam kondisi yang licin. • Engineering control: Pembuatan jalur khusus forklift dan melakukan sterilisasi pada jalurnya. • Administrasi control: mewajibkan operator forklift memiliki surat izin operasional (SIO) memberikan pelatihan khusus pada operator forklift. • APD: <i>Sepatu safety, safety gloves, helm safety</i>
	Kayu terjatuh	Luka pada bagian tubuh, kerusakan kayu	Arisma et al., (2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi control: mewajibkan operator forklift memiliki surat izin operasional (SIO) memberikan pelatihan khusus pada operator forklift. Menetapkan jumlah muatan yang diangkut. • APD: <i>Sepatu safety, safety gloves</i>
	Forklift overhead	Forklift hilang kendali, terbakar, operator terkena luka bakar, cidera anggota tubuh, dan gangguan psikis pekerja	Arisma et al., (2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: Melakukan maintenance terhadap tiap unit forklift secara rutin. • Administrasi control: Menerapkan penjadwalan maintenance forklift, menentukan batasan kecepatan dan beban muatan yang diangkut. • APD: <i>safety gloves, helm safety</i> dan sepatu safety.
Menyusun kayu sesuai pesanan	Tangan terjepit diantara kayu	Luka memar pada tangan, cidera tulang tangan	Leuw et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminasi: • Substitusi: <i>Loading</i> kayu dilakukan oleh forklift, mulai dari mengambil kayu serta menurunkan kayu. • Engineering control: Menggunakan pembatas antara kayu atas dan kayu bawah, Sehingga ada jeda antara kayu. • Administrasi control: Pembuatan SOP mengenai pembatasan jumlah tumpukan kayu. Pembuatan rambu rawan jari/tangan terjepit • APD: <i>safety glove, Sepatu safety</i>.
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	Leuw et al., (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering control: menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • Administrasi control: Desain area susun menjadi ergonomis. Memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis • APD: <i>safety gloves, helm safety, Sepatu safety, masker safety, kacamata safety</i>

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Sumber	Pengendalian Potensi Bahaya
Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan dan pendarahan	hasil wawancara pekerja		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Engineering control:</i> menggunakan alat bantu seperti <i>manual hand stacker</i> • <i>Administrasi control:</i> Pembuatan SOP mengenai mengangkat kayu yang tepat. • APD: Sepatu <i>safety, safety gloves</i>

Pada stasiun kerja *packing* melalui tahap identifikasi bahaya menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) diperoleh 4 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 11 yang diidentifikasi berdasarkan hasil wawancara dan penelitian terdahulu.

3.2 Uji Validitas & Reliabilitas

Pada penelitian ini, penulis mengangkat item pertanyaan dalam kuesioner berdasarkan hasil dari identifikasi potensi bahaya menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA). Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 26* untuk memastikan keakuratan dan kebenaran pertanyaan dalam item kuesioner. Pada pengujian validitas dan reliabilitas penulis menggunakan total 35 responden dengan keseluruhan item pertanyaan sebanyak 86 item pertanyaan.

A. Uji Validitas

Dalam melakukan uji validitas, penulis menggunakan nilai *Rtabel* sebagai parameter. Pada penelitian ini, suatu item dianggap valid jika nilai *Rhitung* lebih besar dari nilai *Rtabel*. Dalam hal ini, *Rtabel* yang digunakan pada setiap stasiun kerja dengan tingkat signifikansi 5% seperti pada Tabel

Stasiun Kerja	Jumlah Sampel	Rtabel
<i>Planner</i>	7	0,754
<i>Cross Cut</i>	9	0,666
<i>Moulding</i>	7	0,754
<i>Rip Saw</i>	6	0,811
<i>Packing</i>	6	0,811

Dengan demikian item pertanyaan dianggap valid jika *Rhitung* > *Rtabel*. Hasil dari uji validitas instrumen pada stasiun kerja *planner* dapat dilihat pada Tabel

Tabel 4. Uji Validitas Stasiun Kerja *Planner*

Potensi Bahaya	Kode	r Hitung	r Tabel	Keterangan
Tergores permukaan kayu	P1	0,944	0,754	Valid
Tertusuk permukaan kayu	P2	0,927	0,754	Valid
Jari tergores mata pisau	P3	0,886	0,754	Valid
Cidera punggung	P4	0,946	0,754	Valid
Tuas mengenai tubuh	P5	0,699	0,754	Tidak Valid
Jari terjepit	P6	0,796	0,754	Valid
Tersengat listrik	P7	0,782	0,754	Valid
Jari terjepit/cidera tangan	P8	0,796	0,754	Valid
Tersandung	P9	0,779	0,754	Valid
Gangguan muskoleskeletal	P10	0,927	0,754	Valid
Tertimpa kayu	P11	0,927	0,754	Valid
Tangan tergores kayu	P12	0,903	0,754	Valid
Tertimpa kayu	P13	0,798	0,754	Valid
Tangan masuk ke mesin	P14	0,366	0,754	Tidak Valid
Gangguan pendengaran	P15	0,873	0,754	Valid
Terhirup ampas debu kayu	P16	0,826	0,754	Valid
Mata terkena debu ampas kayu	P17	0,765	0,754	Valid
Tertimpa kayu	P18	0,944	0,754	Valid
Cidera punggung/bahu	P19	0,853	0,754	Valid
Tergores permukaan kayu	P20	0,927	0,754	Valid

Berdasarkan hasil pengujian validitas terhadap 20 potensi bahaya pada stasiun kerja *planner*, terdapat 18 potensi bahaya yang dianggap valid dan 2 potensi bahaya dianggap tidak valid. Adapun hasil dari uji validitas intrumen pada stasiun kerja *cross cut* dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Stasiun Kerja Cross Cut

Potensi Bahaya	Kode	r Hitung	r Tabel	Keterangan
Tergores permukaan kayu	CC1	0,891	0,666	Valid
Tertusuk permukaan kayu	CC2	0,755	0,666	Valid
Tertusuk serpihan kayu	CC3	0,778	0,666	Valid
Jari tergores mata gergaji	CC4	0,740	0,666	Valid
Tersengat listrik	CC5	0,778	0,666	Valid
Mesin terbakar	CC6	0,359	0,666	Tidak Valid
Jari terjepit	CC7	0,741	0,666	Valid
tersandung	CC8	0,741	0,666	Valid
Cidera punggung/bahu	CC9	0,706	0,666	Valid
Tertimpa kayu	CC10	0,690	0,666	Valid
Jari tangan terpotong	CC11	0,766	0,666	Valid
Gangguan pendengaran	CC12	0,906	0,666	Valid
Terhirup debu kayu	CC13	0,669	0,666	Valid
Mata terkena ampas kayu	CC14	0,793	0,666	Valid
Jari tergores	CC15	0,856	0,666	Valid
Tertimpa kayu	CC16	0,906	0,666	Valid
Terhirup debu ampas kayu	CC17	0,806	0,666	Valid
Mata terkena debu	CC18	0,770	0,666	Valid
Tertusuk serpihan kayu	CC19	0,898	0,666	Valid
Tergores permukaan kayu	CC20	0,741	0,666	Valid
Tertimpa kayu	CC21	0,710	0,666	Valid

Berdasarkan hasil pengujian validitas terhadap 21 potensi bahaya pada stasiun kerja *cross cut*, terdapat 20 potensi bahaya yang dianggap valid dan 1 potensi bahaya dianggap tidak valid. Adapun hasil dari uji validitas intrumen pada stasiun kerja *moulding* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Validitas Stasiun Kerja Moulding

Potensi Bahaya	Kode	r Hitung	r Tabel	Keterangan
Tergores mata pisau	M1	0,947	0,754	Valid
Tersengat Listrik	M2	0,768	0,754	Valid
Mesin terbakar	M3	0,602	0,754	Tidak Valid
Cidera pada tulang	M4	0,838	0,754	Valid
Tangan tergores permukaan kayu	M5	0,906	0,754	Valid
Jari terjepit antara kayu dan alat tempat kayu	M6	0,856	0,754	Valid
Tertimpa kayu	M7	0,789	0,754	Valid
Tergores serpihan kayu	M8	0,684	0,754	Tidak Valid
Tertimpa kayu	M9	0,965	0,754	Valid
Jari tersayat pisau	M10	0,564	0,754	Tidak Valid
Tergores permukaan kayu	M11	0,856	0,754	Valid
Mata terkena serbuk kayu	M12	0,847	0,754	Valid
Gangguan pendengaran	M13	0,812	0,754	Valid
Jari tergores hasil <i>moulding</i> yang tajam	M14	0,980	0,754	Valid
Mata terkena serbuk	M15	0,815	0,754	Valid
Tangan tertusuk sisa kayu	M16	0,826	0,754	Valid
Terhirup debu ampas kayu	M17	0,912	0,754	Valid

Berdasarkan hasil pengujian validitas terhadap 17 potensi bahaya pada stasiun kerja *moulding*, terdapat 14 potensi bahaya yang dianggap valid dan 3 potensi bahaya dianggap tidak valid. Adapun hasil dari uji validitas intrumen pada stasiun kerja *rip saw* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Validitas Stasiun Kerja *Rip Saw*

Potensi Bahaya	Kode	r Hitung	r Tabel	Keterangan
Tergores permukaan kayu	RS1	0,898	0,811	Valid
Tertusuk permukaan kayu	RS2	0,950	0,811	Valid
Tangan tergores mata pisau	RS3	0,857	0,811	Valid
Tersengat listrik	RS4	0,872	0,811	Valid
Jari terjepit	RS5	0,860	0,811	Valid
tersandung	RS6	0,906	0,811	Valid
Gangguan muskoleskeletas (tulang)	RS7	0,974	0,811	Valid
Tertimpa kayu	RS8	0,890	0,811	Valid
Tergores serpihan kayu	RS9	0,913	0,811	Valid
Tertimpa kayu	RS10	0,906	0,811	Valid
Iritasi mata	RS11	0,353	0,811	Tidak Valid
Terhirup debu ampas kayu	RS12	0,905	0,811	Valid
Gangguan pendengaran	RS13	0,849	0,811	Valid
Terkena potongan kayu	RS14	0,873	0,811	Valid
Tertimpa kayu	RS15	0,913	0,811	Valid
Cidera punggung/bahu	RS16	0,934	0,811	Valid
Tergores permukaan kayu yang tajam	RS17	0,898	0,811	Valid

Berdasarkan hasil pengujian validitas terhadap 17 potensi bahaya pada stasiun kerja *rip saw*, terdapat 16 potensi bahaya yang dianggap valid dan 1 potensi bahaya dianggap tidak valid. Adapun hasil dari uji validitas intrumen pada stasiun kerja *packing* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Validitas Stasiun Kerja *Packing*

Potensi Bahaya	Kode	r Hitung	r Tabel	Keterangan
Jari tergores produk tajam	PK1	0,886	0,811	Valid
Cidera punggung/bahu	PK2	0,902	0,811	Valid
Kejatuhan kayu	PK3	0,921	0,811	Valid
Tangan terjepit diantara kayu	PK4	0,891	0,811	Valid
Tertabrak <i>forklift</i>	PK5	0,902	0,811	Valid
<i>Forklift</i> tergelincir	PK6	0,923	0,811	Valid
Kayu terjatuh	PK7	0,899	0,811	Valid
<i>Forklift overhead</i>	PK8	0,573	0,811	Tidak Valid
Tangan terjepit diantara kayu	PK9	0,814	0,811	Valid
Cidera pinggung/bahu	PK10	0,924	0,811	Valid
Tertimpa kayu	PK11	0,845	0,811	Valid

Berdasarkan hasil pengujian validitas terhadap 11 potensi bahaya pada stasiun kerja *packing*, terdapat 10 potensi bahaya yang dianggap valid dan 1 potensi bahaya dianggap tidak valid. Berdasarkan Tabel ????, dengan total 86 item pertanyaan, berikut adalah jumlah item pertanyaan yang dianggap valid dan tidak valid seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Jumlah Item Pertanyaan Valid dan Tidak Valid

Stasiun Kerja	Data Valid	Data Tidak Valid	Jumlah Item Pertanyaan
<i>Planner</i>	18	2	20
<i>Cross Cut</i>	20	1	21
<i>Moulding</i>	14	3	17
<i>Rip Saw</i>	16	1	17
<i>Packing</i>	10	1	11
Total	78	8	86

Berdasarkan tabel diatas, menurut Utami *et al.*, (2023), data yang tidak valid dianggap tidak layak dan tidak dibenarkan untuk digunakan sebagai instrument penelitian. Oleh karena itu data yang tidak valid dilakukan *drop out* dan data yang dianggap valid dilanjutkan dengan melakukan uji reliabilitas, Sanaky (2021).

B. Uji Reliabilitas

Peneliti menggunakan nilai *Cronbach Alpha* guna mengukur reliabilitas atau keandalan dalam kuesioner. Pada pengujian reliabilitas atau keandalan sebuah kuesioner pada penelitian ini, menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 26. Skala keandalan *Alpha Cronbach's* dapat dilihat pada Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Skala Keandalan Reliabilitas

Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Tingkat Keandalan
0.0-0.20	Kurang Andal
>0.20-0.40	Agak Andal
>0.40-0.60	Cukup Andal
>0.60-0.80	Andal
>0.80-1.00	Sangat Andal

Sumber: Maulana (2022)

Pada penelitian ini dilakukan uji reliable, berikut adalah rekapitulasi hasil uji reliabilitas dapat diliat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Reliabilitas

Stasiun Kerja	<i>Cronbach Alpha</i>	Status	Tingkat Keandalan
Planner	0,973	Reliable	Sangat Andal
Cross Cut	0,966	Reliable	Sangat Andal
Moulding	0,973	Reliable	Sangat Andal
Rip Saw	0,982	Reliable	Sangat Andal
Packing	0,966	Reliable	Sangat Andal

Hasil dari pengujian reliabilitas pada setiap item pertanyaan pada stasiun kerja dianggap reliable dan dapat dilanjutkan pengambilan data *Risk Priority Number* (RPN) menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA).

3.3 Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

A. Stasiun Kerja Planner

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori
Pengecekan permukaan kayu	Tergores permukaan kayu	Luka gores	3	10	7	210	Rendah
	Tertusuk permukaan kayu	Luka tusuk atau luka gores	3	9	8	216	Rendah
Memastikan mata pisau tidak tumpul	Jari tergores mata pisau	Luka gores dan infeksi	8	4	8	256	Sedang
	Menyesuaikan ukuran kedalaman pemotongan	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	7	5	8	280
Menyalakan mesin	Jari terjepit	Pembengkakan, memar pada jari dan retak tulang	7	6	7	294	Sedang
	Tersengat listrik	Luka bakar	9	7	9	567	Tinggi
	Jari terjepit/cidera tangan	Pembengkakan, memar	4	7	5	140	Rendah

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori
Mengangkat kayu ke area mesin	Penyusuna kayu tidak rapi	Tersandung	4	6	6	144	Rendah
	Cidera muskoleskeletal	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	6	7	8	336	Sedang
	Tertimpa kayu	Luka memar dan pembengkakan	7	9	5	315	Sedang
Memasukkan kayu ke dalam mesin bagian depan	Tangan tergores kayu	Luka gores dan infeksi	3	10	7	210	Rendah
	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan dan pendarahan	6	9	5	270	Sedang
Proses penghalusan kayu	Gangguan pendengaran	Kerusakan gendang telinga, kehilangan pendengaran permanen	10	10	7	700	Tinggi
	Terhirup ampas debu kayu	Asma, gangguan saluran pernapasan	7	9	7	441	Sedang
	Mata terkena debu ampas kayu	Infeksi dan iritasi pada mata	6	8	6	288	Sedang
Mengambil kayu yang keluar dari mesin	Tertimpa kayu	Cidera, memar dan pendarahan	6	9	5	270	Sedang
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	6	7	8	336	Sedang
Memastikan kayu dihaluskan secara merata	Tergores permukaan kayu	Luka gores dan infeksi	3	10	7	210	Rendah

Berdasarkan Tabel diatas, pada stasiun kerja *planner* memiliki 9 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 20 bahaya dengan potensi bahaya yang memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan kategori tinggi yaitu tersengat listrik dengan nilai RPN sebesar 567 dan gangguan pendengaran dengan nilai RPN sebesar 700.

B. Stasiun Kerja Cross Cut

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori
Pengecekan permukaan kayu	Tergores permukaan kayu	Luka gores	3	10	7	210	Rendah
	Tertusuk permukaan kayu	Luka tusuk atau luka gores	3	9	8	216	Rendah
Memberi tanda kayu yang akan dipotong	Jari tergores kayu	Luka gores dan infeksi pada jari	4	6	5	120	Rendah
Memastikan mata ergaji tidak tumpul	Jari tergores mata ergaji	Luka gores	8	4	8	256	Sedang
Menyalakan mesin	Tersengat Listrik	Luka bakar	8	7	9	504	Tinggi
Mengangkat kayu ke meja pemotongan	Jari terjepit	Cidera tangan	4	7	5	140	Rendah
	Penyusunan barang tidak rapi	Tersandung	4	6	6	144	Rendah
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	6	7	8	336	Sedang

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori
Proses pemotongan	Tertimpa kayu	Luka memar	7	9	5	315	Sedang
	Jari tangan terpotong	Trauma psikologis, pendarahan, kehilangan keseluruhan jari tangan Sebagian atau keseluruhan jari tangan	9	7	8	504	Tinggi
	Gangguan pendengaran	Rusaknya gendang telinga dan kehilangan pendengaran	10	10	7	700	Tinggi
	Terhirup debu ampas kayu	Iritasi saluran pernapasan dan gangguan organ pernapasan seperti asma	7	9	7	441	Sedang
	Mata terkena serpihan kayu	Iritasi mata, kerusakan kornea dan hilangnya penglihatan	6	8	6	288	Sedang
	Jari tergores	Luka gores dan infeksi	3	9	8	216	Rendah
	Tertimpa kayu	Luka memar	7	9	5	315	Sedang
	Terhirup debu ampas kayu	Iritasi saluran pernapasan	7	9	6	378	Sedang
	Mata terkena serpihan kayu	Iritasi mata, kerusakan kornea dan hilangnya penglihatan	7	7	8	392	Sedang
	Tertusuk serpihan kayu	Luka gores, infeksi, dan pendarahan	4	6	5	120	Rendah
Pengecekan kayu hasil pemotongan	Jari tergores permukaan kayu	Luka ringan, dan infeksi	2	10	7	140	Rendah
	Tertimpa kayu	Luka memar	7	9	5	315	Sedang

Berdasarkan Tabel diatas, pada stasiun kerja *cross cut* memiliki 8 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 21 bahaya dengan potensi bahaya yang memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan kategori tinggi yaitu tersengat listrik dengan nilai RPN 504, jari tangan terpotong dengan nilai RPN sebesar 504 dan gangguan pendengaran dengan nilai RPN 700.

C. Stasiun Kerja *Moulding*

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori
Memastikan mata pisau tidak tumpul	Tergores mata pisau	Tangan tergores mata pisau	8	4	8	256	Sedang
Menyalakan mesin	Tersengat Listrik	Luka bakar	8	7	9	504	Tinggi
Mengangkat kayu ke area mesin <i>moulding</i>	Membungkuk secara berulang	Cidera pada tulang	7	7	8	392	Sedang
	Tangan tergores permukaan kayu	Infeksi	3	10	7	210	Rendah

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori	
Proses Moulding	Jari terjepit antara kayu dan alat tempat kayu	Kuku patah, pembengkakan	4	7	5	140	Rendah	
	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan dan pendarahan	7	9	5	315	Sedang	
	Memasukkan kayu kedalam mesin bagian depan	Tertimpa kayu	Cidera pada kaki	7	9	5	315	Sedang
	tergores permukaan kayu	Luka ringan, dan infeksi	3	9	7	189	Rendah	
	Mata terkena serbuk kayu	Iritasi mata, kerusakan kornea dan hilangnya penglihatan	7	7	8	392	Sedang	
	Gangguan pendengaran	Rusaknya gendang telinga dan kehilangan pendengaran	10	10	7	700	Tinggi	
	Jari tergores hasil moulding yang tajam	Luka sayat, infeksi	4	7	5	140	Rendah	
Memeriksa kayu hasil moulding	Mata terkena serbuk	Iritasi mata, kerusakan kornea dan hilangnya penglihatan	7	7	8	392	Sedang	
	Tangan tertusuk sisa kayu	Rusaknya gendang telinga dan kehilangan pendengaran	5	7	7	245	Sedang	
	Terhirup Debu Ampas Kayu	Gangguan pernapasan seperti asma atau paru-paru	7	9	6	378	Sedang	
pembersihan sisa kayu								

Berdasarkan Tabel diatas, pada stasiun kerja *moulding* memiliki 7 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 17 bahaya dengan potensi bahaya yang memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan kategori tinggi yaitu tersengat listrik dengan nilai RPN 504 dan gangguan pendengaran dengan nilai RPN 700.

D. Stasiun Kerja *Rip Saw*

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori
Pengecekan permukaan kayu	Tergores permukaan kayu	Luka gores	3	10	7	210	Rendah
	Tertusuk permukaan kayu	Luka tusuk atau luka gores	3	9	8	216	Rendah
Memastikan mata pisau tidak tumpul	Tergores mata pisau	Luka gores	8	4	8	256	Sedang
Menyalakan mesin	Tersengat listrik	Luka bakar	9	7	9	567	Tinggi
Mengangkat kayu ke area mesin <i>rip saw</i>	Peletakan kayu tidak sempurna	Jari terjepit	6	6	7	252	Sedang
	Penyusunan kayu tidak rapi	Tersandung	4	6	6	144	Rendah
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	6	7	8	336	Sedang
	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan	7	9	5	315	Sedang

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori
		bagian tubuh dan pendarahan					
Memasukkan kayu kedalam mesin bagian depan	Tergores serpihan kayu	Luka gores dan infeksi	3	10	7	210	Rendah
	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan bagian tubuh dan pendarahan	7	9	5	315	Sedang
	Terhirup debu ampas kayu	Gangguan pernapasan	7	9	7	441	Sedang
Proses pemotongan	Gangguan pendengaran	Rusaknya gendang telinga dan kehilangan pendengaran	10	10	7	700	Tinggi
	Terkena potongan kayu	Luka robek, luka tusuk	7	8	8	448	Sedang
Meangambil kayu yang keluar dari mesin	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan dan pendarahan	7	9	5	315	Sedang
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	6	7	8	336	Sedang
Memastikan kayu terpotong/halus	Tergores permukaan kayu	Luka gores dan infeksi	3	10	7	210	Rendah

Berdasarkan Tabel diatas, pada stasiun kerja rip saw memiliki 8 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 17 bahaya dengan potensi bahaya yang memiliki nilai Risk Priority Number (RPN) dengan kategori tinggi yaitu tersengat listrik dengan nilai RPN 504 dan gangguan pendengaran dengan nilai RPN 700

E. Stasiun Kerja Packing

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori
Memeriksa hasil akhir kayu	Jari tergores produk tajam	Luka gores	5	7	6	210	Rendah
	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	7	7	8	392	Sedang
	Kejatuhan kayu	Luka memar, pembengkakan dan pendarahan	8	6	8	384	Sedang
Memindahkan kayu ke area forklift	Tangan terjepit diantara kayu	patah tulang, memar dan pembengkakan	6	6	7	252	Sedang
	Tertabrak forklift	Patah tulang, cedera kepala serius, kematian	9	8	8	576	Tinggi
	Forklift tergelincir	Operator tertimpa forklift dan material, luka berat, patah tulang dan cidera otot	8	6	8	384	Sedang
Loading barang ke area packing	Kayu terjatuh	Luka pada bagian tubuh, kerusakan kayu	7	6	6	252	Sedang
	Tangan terjepit diantara kayu	Luka memar pada tangan, cidera tulang tangan	6	6	7	252	Sedang

Aktivitas pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN	Kategori
Menyusun kayu sesuai pesanan	Cidera punggung/bahu	Keterbatasan gerak, kerusakan saraf dan kelemahan otot	7	7	8	392	Sedang
	Tertimpa kayu	Luka memar, pembengkakan dan pendarahan	7	9	5	315	Sedang

Berdasarkan diatas, pada stasiun kerja *packing* memiliki 4 aktivitas kerja dengan potensi bahaya sebanyak 11 bahaya dengan potensi bahaya yang memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan kategori tinggi yaitu tertabrak *forklift* dengan nilai RPN 576.

3.4 Usulan Mitigasi Atau Pencegahan Potensi Bahaya

Pada tahap mitigasi atau pencegahan bahaya pada penelitian ini, penulis memberikan rekomendasi guna meminimalisir atau menurunkan tingkat risiko. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratama *et al.*, (2022), tahap mitigasi atau pencegahan bahaya pada penelitian ini dibuat oleh penulis dengan memberikan rekomendasi atau usulan mitigasi berdasarkan 5 pion pada *hierarchy of control* yaitu *elimination, substitution, engineering control, administrative control, and Personel Protective Equipment (PPE)*. Hal ini sesuai dengan PERMENAKER No 5 Tahun 2018 Pasal 7(3).

1. Tergores Permukaan Kayu

Potensi bahaya tergores permukaan kayu dapat terjadi pada aktivitas pengecekan permukaan kayu, memasukkan kayu kedalam mesin dan mengambil kayu yang keluar dari dalam mesin. Oleh karena itu usulan mitigasi yang diberikan dapat berbeda seperti pada aktivitas pengecekan permukaan kayu dapat dikendalikan menggunakan proses eliminasi, dengan cara menghilangkan aktivitas tersebut, dikarenakan kecil kemungkinan ada benda asing didalam produk kayu. Pengendalian kedua bisa menggunakan proses substitusi dengan melakukan pergantian aktivitas pengecekan area kayu hanya dengan melihat secara menyeluruh kondisi kayu. Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Pada aktivitas memasukkan dan mengambil kayu yang keluar dari mesin, mitigasi yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan proses *engineering control* berupa penggunaan alat bantu seperti conveyor jenis *Belt Conveyor single track* dengan *Cleat* (*Sirip/Penghalang*) seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Conveyor

Selanjutnya dengan proses administrasi *control* dengan memberikan pelatihan secara rutin terhadap pekerja dan diberikan arahan mengenai menghindari gesekan berlebih saat proses memasukkan kayu. Pengendalian yang terakhir yaitu dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai jika ingin melakukan pengecekan permukaan kayu, memasukkan dan mengeluarkan kayu.

2. Tertusuk Permukaan Kayu

Potensi bahaya tertusuk permukaan kayu dapat terjadi pada aktivitas pengecekan permukaan kayu dan pembersihan serbuk kayu sisa pemotongan. Pada aktivitas pengecekan permukaan kayu, potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses eliminasi, dengan cara menghilangkan aktivitas tersebut, dikarenakan kecil kemungkinan ada benda asing didalam produk kayu. Pengendalian kedua dapat menggunakan proses substitusi dengan melakukan pengecekan area kayu hanya dengan melihat secara menyeluruh kondisi kayu. Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Pada aktivitas pembersihan serbuk kayu sisa pemotongan, mitigasi yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan proses *engineering control* berupa penggunaan alat bantu seperti sikat yang terbuat dari nilon seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Sikat Nilon

Pengendalian yang terakhir yaitu dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai jika ingin melakukan pengecekan permukaan kayu dan pembersihan serbuk kayu sisa pemotongan.

3. Jari Tergores Mata Pisau

Potensi bahaya jari tergores mata pisau dapat terjadi pada aktivitas memastikan mata pisau tidak tumpul. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses eliminasi dengan menghilangkan aktivitas tersebut dan diganti dengan kegiatan yang lebih *safety*. Langkah selanjutnya dengan melakukan substitusi dengan mengganti kegiatan tersebut dengan melakukan pergantian mata pisau secara terjadwal. Jika proses tersebut tetap akan dilakukan, maka gunakan pengendalian bahaya berupa administrasi *control* dengan pembuatan prosedur atau SOP yang berlaku dalam melakukan uji ketajaman.

Selain itu jika akan melakukan pengecekan ketajaman mata pisau, penulis merekomendasikan pemberian *logout/tagout* (LOTO) ketika akan melakukan pengecekan ketajaman mata pisau guna menghindari *human error*. *Logout/tagout* (LOTO) dapat dilakukan dan digunakan seperti pada gambar 3.



Gambar 3. *logout/tagout* (LOTO)

Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai jika ingin melakukan pengecekan mata pisau.

4. Cidera Punggung/Bahu

Potensi bahaya cidera punggung/bahu atau biasa disebut cidera muskoloskeletal dapat terjadi akibat gerakan berulang dalam mengangkat beban seperti pada aktivitas mengangkat kayu. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses *engineering control* dengan menggunakan alat bantu angkat seperti *manual hand stacker* seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Manual Hand Stacker

Selanjutnya dapat dikendalikan dengan proses administrasi *control* dengan memberikan pelatihan mendalam mengenai cara mengangkat kayu secara ergonomis. Berikut contoh mengangkat barang dengan postur ergonomic seperti pada Gambar 4.9.



Gambar 5. Postur Ergonomi Mengangkat Barang

Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada yaitu *safety gloves* dan Sepatu *safety*.

5. Tuas Mengenai Tubuh

Potensi bahaya tuas mengenai tubuh dapat terjadi pada aktivitas menyesuaikan ukuran kedalaman pemotongan. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses substitusi dengan menggunakan mesin dengan penyesuaian otomatis tanpa melakukan *manual handling*. Selanjutnya dengan proses administrasi *control* dengan pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP) mengenai penggunaan alat yang baik dan benar. Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada yaitu *safety gloves*.

6. Jari Terjepit

Potensi bahaya jari terjepit terjadi pada aktivitas menyesuaikan ukuran kedalaman pemotongan. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan substitusi dengan menggunakan mesin dengan penyesuaian otomatis tanpa melakukan *manual handling*. Selanjutnya administrasi *control* juga dapat dilakukan dengan pembuatan SOP mengenai penggunaan alat, melalui pelatihan secara berkala mengenai penggunaan mesin yang ada. Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada.

7. Tersengat Listrik

Potensi bahaya tersengat listrik dapat terjadi pada aktivitas menyalakan mesin. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses *engineering control* dengan melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada mesin untuk memastikan kondisinya aman dan sesuai standar. Selanjutnya dengan proses administrasi *control* berupa pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP) khusus untuk memastikan pekerja memahami risiko listrik saat bekerja, prosedur aman menyalakan mesin termasuk langkah-langkah inspeksi sebelum mesin dioperasikan seperti tidak ada area tombol basah dan pembuatan rambu bahaya tersengat di sekitar tombol menyalakan mesin seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Rambu Bahaya Tersengat Listrik

Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada yaitu *safety gloves* dan Sepatu *safety*.

8. Tersandung

Potensi bahaya tersandung dapat terjadi ketika peletakan material yang akan dan telah digunakan tidak disusun dengan rapi sesuai dengan areanya. Potensi bahaya tersebut dapat terjadi pada aktivitas mengangkat kayu ke area mesin. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses eliminasi berupa menghilangkan potensi bahaya dengan membuat area peletakan kayu di area mesin. Selanjutnya dengan proses administrasi *control* berupa pembuatan area khusus kayu yang akan dan telah digunakan seperti kayu sisa pemotongan.

Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada yaitu *safety gloves* dan Sepatu *safety*.

9. Tertimpa Kayu

Potensi bahaya tertimpa kayu dapat terjadi pada aktivitas mengangkat kayu ke area mesin dan memasukkan kayu kedalam mesin bagian depan. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses *engineering control* dengan menggunakan alat bantu angkat seperti *manual hand stacker* seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. *Manual Hand Stacker*

Selanjutnya dikendalikan berupa administrasi *control* berupa pembuatan SOP dan pemberian pelatihan secara berkala mengenai pengangkatan kayu sseperti memegang kayu dengan benar dan tepat. Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada yaitu Sepatu *safety*, *safety gloves*. Penulis merekomendasikan Sepatu *safety Kings KWD 805X*, hal ini sesuai dengan SNI 7079:2009 tentang standar keamanan sepatu *safety*.

10. Tangan Masuk Ke Mesin

Potensi bahaya tangan masuk ke mesin dapat terjadi pada aktivitas memasukkan kayu kedalam mesin bagian depan. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses proses *engineering control* dengan membuat sensor atau fitur *interlock* pada mesin sehingga mesin dapat mati secara otomatis atau alarm berbunyi ketika ada bagian tubuh yang terlalu dekat dengan area mesin, selanjutnya menggunakan alat bantu dorong juga dapat membantu mengurangi potensi bahaya dikarenakan pekerja tidak mendekatkan tangan atau area tubuh yang lain ke area mesin.

Pengendalian berikutnya berupa administrasi *control*, dengan pembuatan SOP Langkah kerja penggunaan alat, memberikan pelatihan berkala pada pekerja. Selain itu pemasangan rambu dilarang memasukkan tangan juga dapat digunakan dalam pengendalian bahaya seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Larangan Memasukkan Tangan

Selanjutnya yaitu langkah terakhir dalam mengurangi potensi kecelakaan kerja yaitu dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai yaitu *safety gloves* dan Sepatu *safety*.

11. Gangguan Pendengaran

Potensi bahaya gangguan pendengaran dapat ketika tingkat kebisingan yang sangat tinggi diatas standar keamanan yang telah ditentukan. Terpapar tingkat kebisingan yang tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat memperbesar potensi kecelakaan kerja terjadi. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses substitusi dengan mengganti mesin dengan mesin yang lebih senyap. Selanjutnya dengan melakukan administrasi *control* dengan mengatur dan membatasi durasi waktu terkena paparan dengan melakukan rotasi pekerja.

Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa *earplugs* atau *earmuff*. *Earmuff* cocok digunakan ketika tingkat kebisingan mesin diatas angka normal. Oleh karena itu, penulis merekomendasikan *earplugs* atau *earmuff* 3M Peltor X4A.

12. Terhirup Debu Ampas Kayu

Potensi bahaya terhirup debu ampas kayu dapat terjadi pada aktivitas proses produksi kayu dan membersihkan serbuk sisa pemotongan kayu. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses *engineering control*, dengan membuat penutup pada area pisau. Penambahan penutup tersebut dapat mengurangi debu yang keluar dari mesin sehingga pekerja minim terkena paparan dari debu tersebut. Langkah selanjutnya yaitu dengan proses administrasi *control*, dengan mengikuti SOP mengenai jarak antara pekerja dan mesin. Langkah terakhir yaitu dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) berupa masker *safety*. Dengan menggunakan masker *safety*, pekerja terkena paparan debu secara minim sehingga potensi bahaya tersebut minim untuk terkena.

13. Mata Terkena Debu Ampas Kayu

Potensi bahaya mata terkena debu ampas kayu dapat terjadi pada aktivitas proses produksi kayu dan membersihkan serbuk sisa pemotongan kayu. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses *engineering control*, dengan membuat penutup pada area pisau mesin. Penambahan penutup tersebut dapat mengurangi serbuk atau debu kayu yang keluar dari mesin sehingga pekerja minim terkena paparan dari debu tersebut. Langkah selanjutnya yaitu dengan proses administrasi *control*, dengan mengikuti SOP mengenai jarak antara pekerja dan mesin. Langkah terakhir yaitu dengan menggunakan kacamata *safety*.

14. Mesin Terbakar

Potensi bahaya mesin terbakar dapat terjadi karena aktivitas menyalakan mesin. Potensi bahaya ini dapat dikendalikan dengan proses *engineering control* yaitu Pembuatan fitur pendekripsi suhu mesin dan pembuatan sistem pendingin otomatis. Sistem ini berfungsi untuk memantau suhu mesin secara *real-time* dan mencegah *overheating* dengan mendinginkan mesin secara otomatis jika suhu melebihi

batas aman. Dengan demikian, potensi kebakaran dapat dikendalikan lebih efektif meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional.

Selanjutnya dengan melakukan proses administrasi *control* dengan menempatkan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) di sekitar area mesin agar dapat diakses dengan cepat jika terjadi kebakaran, selanjutnya memberikan pelatihan kepada pekerja tentang cara menggunakan APAR agar pekerja dapat merespons situasi darurat secara efektif. Pada potensi bahaya kebakaran pada area produksi kayu, penulis merekomendasikan penggunaan APAR jenis karbon dioksida (CO₂) atau APAR jenis tepung kimia (*dry powder*) seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Langkah terakhir adalah dengan menerapkan penggunaan APD seperti *safety gloves* dan *coverall*. *Safety gloves* melindungi tangan pekerja dari risiko cedera, seperti luka atau kontak dengan bahan berbahaya, sementara *coverall* melindungi tubuh pekerja secara menyeluruh dari debu dan bahan kimia. Penggunaan APD ini penting untuk menjaga keselamatan pekerja dan mengurangi risiko cedera selama bekerja.

15. Jari Tangan Terpotong

Potensi bahaya jari tangan terpotong dapat terjadi karena aktivitas proses pemotongan kayu pada mesin *cross cut*. Potensi ini dapat dikendalikan dengan *engineering control* yaitu membuat sensor atau fitur *interlock* pada mesin sehingga mesin dapat mati secara otomatis atau alarm berbunyi ketika ada bagian tubuh yang terlalu dekat dengan mata geraji. Selanjutnya dapat dilakukan pengendalian dengan administrasi *control* yaitu dengan mematuhi SOP perusahaan mengenai batas jarak aman area tangan dan proses penggunaan alat yang baik, benar serta aman untuk pekerja.

Langkah terakhir adalah dengan menggunakan APD yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada yaitu *safety gloves*.

16. Jari Terjepit Antara Kayu Dan Alas Tempat Kayu

Potensi bahaya terjepit antara kayu dan alat tempat kayu dapat terjadi pada aktivitas memasukkan kayu kedalam mesin bagian depan. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan dengan langkah awal yaitu Administrasi *Control* dengan membuat SOP mengenai peletakan kayu dengan benar dan harus memperhatikan area tangan agar tidak terlalu dekat dengan bagian alas kayu pada mesin. Pemberian rambu peringatan rawan tangan terjepit seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Peringatan Tangan Terjepit

Selanjutnya adalah dengan menggunakan APD yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada yaitu *safety gloves*.

17. Jari Tergores Hasil *Moulding* Yang Tajam

Potensi bahaya jari tergores hasil *moulding* yang tajam dapat terjadi pada aktivitas memeriksa kayu hasil *moulding*. Potensi bahaya ini dapat dikendalikan dengan proses eliminasi yaitu menghilangkan aktivitas tersebut, dikarenakan aktivitas tersebut dapat diganti dengan kegiatan yang lebih aman. Selanjutnya pengendalian dapat dilakukan dengan substitusi yaitu melakukan inspeksi visual secara menyeluruh pada permukaan kayu hasil *moulding*, menggantikan metode pemeriksaan yang sebelumnya mungkin lebih berisiko. Pendekatan ini memungkinkan pekerja untuk mendeteksi cacat atau ketidaksesuaian pada kayu hanya dengan pengamatan tanpa perlu menyentuh atau menggunakan alat tambahan yang berpotensi menimbulkan bahaya.

Langkah terakhir guna pengendalian bahaya adalah dengan menggunakan APD yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada yaitu *safety gloves*.

18. Terkena Potongan Kayu

Pada proses pemotongan kayu, terdapat *near miss* yang beberapa kali terjadi yaitu potongan kayu terlempar keluar dari mesin pada proses mesin *rip saw* berlangsung. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan menggunakan proses pengendalian bahaya berupa *engineering control* dengan memberikan penutup mesin di area gergaji untuk menghindari kayu potongan terlempar keluar. Selanjutnya dengan proses administrasi *control*, pembuatan SOP atau kebijakan mengenai jarak aman pekerja antara mesin dan manusia. Selanjutnya langkah terakhir dalam mengurangi potensi kecelakaan kerja yaitu dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai yaitu *safety gloves*, *coverall*, *helm safety* dan *kacamata safety*.

19. Tertabrak *Forklift*

Potensi bahaya tertabrak *forklift* dapat terjadi pada aktivitas *loading* barang ke area *packing*. Pengendalian pada aktivitas ini dapat dilakukan dengan menggunakan proses *engineering control* dengan pembuatan jalur khusus *forklift* dan area pejalan kaki agar *forklift* ada jalur prioritas. Selain itu diberi rambu atau simbol peringatan area *forklift* seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Garis Jalur *Forklift*

Langkah selanjutnya dengan pengendalian administrasi *control* dengan mewajibkan operator *forklift* memiliki surat izin operasional (SIO) memberikan pelatihan khusus pada operator *forklift*. Selain itu diberi rambu atau simbol peringatan area *forklift* seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Rambu Peringatan Jaga Jarak Aman

Langkah terakhir yaitu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan potensi bahaya yang ada yaitu *safety gloves*, *helm safety*, dan *Sepatu safety*.

20. Forklift Tergelincir

Potensi bahaya *forklift* tergelincir dapat terjadi ketika area lantai basah sehingga menyebabkan lantai menjadi licin, selain itu berhamburan kayu sisa potongan kayu juga dapat menjadi penyebabnya. Potensi bahaya tersebut dapat terjadi pada aktivitas *loading* barang ke area *packing*. Potensi bahaya *forklift* tergelincir dapat dikendalikan berupa substitusi dengan mengganti ban khusus ketika akan digunakan jika kondisi area dalam kondisi yang licin. Selanjutnya pengendalian bahaya *engineering control* dengan Pembuatan jalur khusus *forklift* dan melakukan sterilisasi pada jalurnya seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Garis Jalur *Forklift*

Pengendalian selanjutnya berupa administrasi *control* dengan mewajibkan operator *forklift* memiliki surat izin operasional (SIO) penggunaan *forklift*. Selain itu memberikan pelatihan khusus pada operator *forklift*. Langkah terakhir dalam pengendalian bahaya yaitu penggunaan Alat Penlindung Diri (APD) sesuai potensi bahaya yang ada seperti sepatu *safety*, *safety gloves*, *helm safety*.

21. Forklift Overhead

Potensi bahaya *forklift overhead* dapat terjadi ketika *forklift* digunakan secara terus menerus tanpa melakukan pengecekan secara terjadwal. Potensi bahaya tersebut dapat terjadi pada aktivitas *loading* barang ke area *packing*. Potensi bahaya *forklift overhead* dapat dikendalikan dengan proses *engineering control* dengan melakukan *maintenance* terhadap unit *forklift* secara rutin dan terjadwal. Pengendalian bahaya berikutnya berupa administrasi *control* dengan menerapkan penjadwalan *maintenance forklift*, menentukan batasan kecepatan dan beban muatan yang diangkut.

Langkah terakhir dalam pengendalian bahaya yaitu penggunaan Alat Penlindung Diri (APD) sesuai potensi bahaya yang ada seperti sepatu *safety*, *safety gloves*, *helm safety*. Oleh karena itu penulis merekomendasikan *safety gloves Polyco Matrix F Grip*, *helm safety MSA V-Gard Hard Hat*, dan Sepatu *safety Kings KWD 805X*.

Pada penelitian ini, selama pemberian usulan mitigasi bahaya terutama poin kelima pada *hierarchy of control* yaitu Alat Pelindung Diri (APD) penulis akan memberikan rekapitulasi penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai potensi bahaya seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi Alat Pelindung Diri (APD)

No	Potensi Bahaya	Alat Pelindung Diri (APD)							
1.	Tergores permukaan kayu	✓							
2.	Tertusuk permukaan kayu	✓							
3.	Jari tergores mata pisau	✓							
4.	Cidera punggung/bahu	✓	✓						
5.	Tuas mengenai tubuh	✓							✓
6.	Jari terjepit	✓							
7.	Tersengat listrik	✓	✓						
8.	Tersandung	✓	✓						
9.	Tertimpa kayu	✓	✓						

No	Potensi Bahaya	Alat Pelindung Diri (APD)							
10.	Tangan masuk ke mesin	✓							
11.	Gangguan pendengaran			✓	✓				
12.	Terhirup debu ampas kayu					✓			
13.	Mata terkena debu ampas kayu						✓		
14.	Mesin terbakar	✓	✓						✓
15.	Jari tangan terpotong	✓							
16.	Jari terjepit kayu dan alas kayu	✓							
17.	Jari tergores hasil <i>moulding</i> tajam	✓							
18.	Terkena potongan kayu	✓				✓	✓		✓
19.	Tertabrak <i>forklift</i>	✓	✓				✓		
20.	<i>Forklift</i> tergelincir	✓	✓				✓		
21.	<i>Forklift</i> overhead	✓	✓						

Berdasarkan Tabel 4.30, Alat Pelindung Diri (APD) yang direkomendasikan penulis telah disesuaikan dengan perusahaan PT. Sentosa Kayu Indah yang bergerak dibidang manufaktur pengolahan kayu. Oleh karena itu berikut adalah penjelasan mengenai tiap Alat Pelindung Diri (APD) yang direkomendasikan penulis seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. Deskripsi Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD)	Nama	Deskripsi
	Safety Gloves Polyco Matrix F Grip	safety gloves tersebut cocok digunakan oleh perusahaan manufaktur kayu dengan jarak antar jahitan tidak terlalu jauh sehingga serbuk kayu, kecil kemungkinan akan masuk dan terdapat grip karet yang terletak bagian telapak tangan
	Sepatu Safety Kings KWD 805X	Sepatu tersebut memiliki steel toe cap yang melindungi dari benturan dan tekanan, sehingga sepatu tersebut cocok digunakan pada perusahaan manufaktur kayu.
	Earplugs	Earplugs cocok digunakan pada area kerja yang memiliki tingkat kebisingan diatas 85 dBA dengan bentuk yang lebih kecil dan praktis
	Earmuff	Earmuff cocok digunakan pada area kerja yang memiliki tingkat kebisingan diatas 85 dBA dan tingkat kebisingan yang sangat tinggi dengan bentuk yang menutupi seluruh area telinga sehingga minim kebocoran suara yang masuk kedalam telinga
	Masker N95	Masker N95 dirancang dengan jarak antar jahitan rapat guna menyaring setidaknya 95% partikel udara yang berukuran sangat kecil, termasuk debu kayu dan partikel lainnya yang dapat terhirup.
	3M Virtua CCS Safety Glasses	Kacamata ini berfungsi untuk melindungi mata dari serpihan kayu dan debu yang dihasilkan selama proses pengolahan kayu. Memiliki lensa yang kuat terhadap benturan, Desain yang ringan dan ergonomis memastikan kacamata dapat digunakan dalam waktu lama tanpa menyebabkan ketidak nyamanan.
	Safety MSA V-Gard Hard Hat	Helm tersebut terbuat dari polietilen yang kuat, memberikan perlindungan maksimal terhadap benturan dari benda jatuh. Helm ini memenuhi standar ANSI/ISEA Z89.1-2009 dan CSA Z94.1-2005, menjamin kualitas dan keamanan.

Alat Pelindung Diri (APD)	Nama	Deskripsi
	Coverall	Coverall yang terbuat dari bahan yang baik dapat membantu melindungi tubuh dari goresan, luka, dan cedera akibat benturan dengan alat atau mesin yang digunakan dalam produksi kayu. Overall juga membantu melindungi kulit dari kontak langsung dengan debu kayu dan serpihan.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dan mengacu pada data yang telah dikumpulkan dan dianalisis, penelitian ini menyimpulkan bahwa:

1. Pada tahap identifikasi potensi bahaya, ditemukan total 86 potensi bahaya pada area gudang produksi kayu. Hasil identifikasi dan analisis ditemukan 20 potensi bahaya pada stasiun kerja *planner*, 21 potensi bahaya pada stasiun kerja *cross cut*, 17 potensi bahaya pada stasiun kerja *moulding*, 17 potensi bahaya pada stasiun kerja *rip saw* dan 11 potensi bahaya pada stasiun kerja *packing*. Potensi bahaya tersebut didapat berdasarkan hasil wawancara terhadap pekerja dan analisis penelitian yang telah ada.
2. Berdasarkan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) pada metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di area gudang produksi PT. Sentosa Kayu Indah. Berikut adalah potensi bahaya yang memiliki potensi bahaya dengan *Risk Priority Number* (RPN) kategori tinggi di setiap stasiun kerja yang ada:
 - a. Stasiun kerja *planner*: tersengat listrik dengan nilai RPN sebesar 567 dan gangguan pendengaran dengan nilai RPN sebesar 700.
 - b. Stasiun kerja *cross cut*: tersengat listrik dengan nilai RPN 504, jari tangan terpotong dengan nilai RPN sebesar 504 dan gangguan pendengaran dengan nilai RPN 700.
 - c. Stasiun kerja *moulding*: tersengat listrik dengan nilai RPN 504 dan gangguan pendengaran dengan nilai RPN 700.
 - d. Stasiun kerja *rip saw*: tersengat listrik dengan nilai RPN 504 dan gangguan pendengaran dengan nilai RPN 700.
 - e. Stasiun kerja *packing*: tertabrak *forklift* dengan nilai RPN 576.
3. Pada tahap mitigasi atau pengendalian bahaya, penulis melakukan mitigasi bahaya terhadap 86 potensi bahaya seperti tergores permukaan kayu, tertusuk permukaan kayu, jari tergores mata pisau, cidera punggung/bahu, tuas mengenai tubuh, jari terjepit, tersengat listrik, tersandung, tertimpa kayu, tangan masuk ke mesin, gangguan pendengaran, terhirup debu ampas kayu, mata terkena debu ampas kayu, mesin terbakar, jari tangan terpotong, jari terjepit antara kayu dan alas tempat kayu, jari tergores hasil *moulding* yang tajam, terkena potongan kayu, tertabrak *forklift*, *forklift* tergelincir dan *forklift overhead*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afredo, L. W., & Pratama Pebrina Br Tarigan, U. (2021). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja di CV. Jati Jepara Furniture dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima*, 4(2), 30–37.
- Amalia, R., Herwanto, D., & Zahra, W. R. (2023). *Analisis Potensi Bahaya Dan Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) Pada Pemotongan Kayu*. 13–19.
- Arisma, S. Y., & Mashabai, I. (2020). Analisa & Estimasi Penurunan Risiko Dengan Job Safety Analysis Pada Departemen Warehouse Di Pt. Amman Mineral Nusa Tenggara. *JITSA*, Vol 1 No. 1, 22–33.
- Ayyubi, M. A., Sukmono, Y., & Pawitra, T. A. (2022). Metode HIRARC (Studi Kasus: IUIPHKK PT. Belantara Subur) Control Of Occupational Safety And Health Risk Using HIRARC Method (Case Study: IUIPHKK PT. Belantara Subur). *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 6(1), 2549–6336. <https://doi.org/10.31289/jime.v6i1.7137>
- BPJS. (2022). *Laporan Tahunan BPJS Ketenagakerjaan Tahun 2022*. BPJS Ketenagakerjaan.
- Caesar, D. L., Sholikhah, F., & Mubaroq, M. H. (2023). Analisis Potensi dan Penilaian Risiko Bahaya Lingkungan Kerja di Perusahaan Furniture Jepara. *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, Vol 3(2), 103–114.
- Daryaningrum, H. (2016). Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pekerja Pada Bagian Produksi Pengolahan Kayu Dengan Metode JSA (Job Safety Analysis) PT. Kharisma Jaya Gemilang. *Industrial Engineering Online Journal*, Vol 4(No. 2).
- Diah Permatasari, A., A. S. L., & Studi Teknik Industri S-, P. (2023). Pengendalian Risiko Bahaya Kerja Menggunakan Pendekatan HIRARC dan Job Safety Pada UD. Abadi Raket. *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 6(1).
- Dzikruloh, M., Vitasari, P., & Haryanto, S. (2023). Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Pendekatan Job Safety Analysis Pada Pabrik Kayu Palet Di Kebotohan. *Jurnal Valtech*, Vol 6 NO.2(2).
- Ericson II, C. A. (2005). *Hazard Analysis Techniques for System Safety*. Published By John Willey & Sons.
- KEMENPRIN. (2023, August 8). *Jadi Penggerak Ekonomi, Kontribusi Manufaktur Masih Tertinggi*. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- Kurnia, M. B. (2020). Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Kerja (SMK3) Pada Perusahaan Bidang Pekerjaan Konstruksi. *Jurnal Student Teknik Sipil*, Vol 2.
- Leuw, R., & Palit, H. (2023). Hazard Identification, Risk Asessment, and Risk Control pada CV. Surabaya Trading & Co. *Jurnal Titra*, 12(2), 65–72.
- Li, S., & Zeng, W. (2016). Risk analysis for the supplier selection problem using failure modes and effects analysis (FMEA). *Journal Of Intelling Manufacturing*, Vol 27, 1309–1321.
- Masi, D., & Cagno, E. (2015). Barriers to OHS interventions in Small and Medium-sized Enterprises. *Safety Science*, Vol 71, Part C, 226–241. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.05.020>.
- Maulana, A. (2022). Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Kelayakan Instrumen Penilaian Rasa Percaya Diri Siswa. *Jurnal Kualita Pendidikan*, Vol 3, 2774–2156.
- Nuswantoro, B. K., Sugiono, & Efranto, R. Y. (2014). The Influence Of Occupational Health And Safety Against Employee Productivity Using Structural Equation Model (Case Study Perusahaan PT. Petrokimia Gresik). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5).
- OSHA. (2002). Job Hazard Analysis (OSHA 3071 Reviesed). In *US: Departement of Labour. Occupational Safety and Health Administration*.
- OSHA. (2021). *Wood Products*. U.S Departement Of Labor. <https://www.osha.gov>
- Permatasari, A. D., Salmia, & Soemanto. (2018). Identifikasi Dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode JSA (Job Safety Analysis) Di Departemen Smoothmill Pt Ebako Nusantara. *Industrial Engineering Online Journal*, Vol 7(No. 1).

- Pradana, G. L., Handoko, F., & Galuh, H. (2022). Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assesment, And Risk Control (HIRARC) (Studi Kasus Ud. Tohu Srijaya, Batu-Jawa Timur). *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 5(2), 10–18.
- Pradipta, R. A. (2016). Risk Assessment Pada Pekerjaan Menebang Kayu Di Hutan Produksi (Studi Kasus Pada Pengoperasian Chainsaw Perum Perhutani Kph Madiun). *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol 5 No.2, 153–162. <https://doi.org/https://doi.org/10.20473/ijosh.v5i2.2016.153-162>
- Pratama, R., & Basuki, M. (2022). Area Kamar Mesin Kapal General Cargo Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis. *J. SEMITAN*, 1(1), 100–110. <https://ejurnal.itats.ac.id/semitan>
- Safitri, B., Arismawati, P., & Wahyuni, A. E. (2024). Analisis Risiko Bahaya dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) pada Industri Kecil Mebel (Studi Kasus : Mebel Homedecore, Driyorejo, Gresik). *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(3), 1509–1519. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i3.29486>
- Sanaky, M. M., Saleh, L. M., & Titaley, H. (2021). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama MAN1 Tulehu Maluku Tengah. *Jurnal SIMENTRIK*, Vol 11 No. 1, 432–439.
- Santoso, Marvel, D., & Widiawan, K. (2022). Perancangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan menggunakan Metode HIRARC di PT. X. *Jurnal Tirta*, Vol 10 No. 2, 657–664.
- Syahputra, A. H., Wiqayah, Q., & Nuswantoro, D. (2023). Analisa Manajemen Risiko Terhadap Mutu Beton Pada Pelaksanaan Proyek Peningkatan Ruas Jalan Keyongan - Batas Kab.Sragen R.205. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023*, 657–663.
- Utami, Y., Rasmanna, P. M., & Khairunnisa. (2023). Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Instrument Penilaian Kinerja Dosen. *Jurnal Sains Dan Teknologi (SAINTEK)*, Vol 4 No. 2, 20–24.
- Wahyudi, A. A., Priyana, E. D., & Jufriyanto, M. (2022). Identifikasi Bahaya Kerja Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assesment And Risk Control (HIRARC) Pada Bagian Produksi Pt XYZ. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20(1), 413–420.