

# UPAYA PENGENDALIAN RESIKO KECELAKAAN KERJA MENGUNAKAN METODE *JOB SAFETY ANALYSIS* PADA PEKERJAAN PT.Sumber Alam Raya

Muhammad Mushab Nasrulloh<sup>1)</sup>, Nelly Budiharti<sup>2)</sup>, Heksa Galuh<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang  
Email : [musabnasrul7@gmail.com](mailto:musabnasrul7@gmail.com)

**Abstrak,** Perkembangan dunia industri saat ini terlihat semakin pesat. Setiap industri diharuskan selalu memperbaiki kualitas produk yang akan dihasilkan agar dapat memenuhi permintaan setiap konsumen. Semakin tinggi produktivitas maka akan mengakibatkan semakin besar bahaya atau risiko kerja yang akan ditimbulkan. Dalam upaya melindungi aset perusahaan perlu diterapkan sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (SMK3) dengan baik. PT.Sumber Alam Raya adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri Wood Manufacturer di mana dalam bidang ini perusahaan memiliki kegiatan utama yaitu memberikan produk berkualitas kepada para pelanggan dengan harga terjangkau. Produk yang di hasikan dari PT.Sumber Alam Raya memiliki 2 jenis yaitu triplek kering dan juga triplek basah dimana pengolahan tersebut melibatkan puluhan karyawan dan karyawan yang berhadapan langsung dengan bahaya yang tidak terduga. Berdasarkan penelitian terdapat beberapa resiko bahaya kecelakaan kerja pada para pekerja mesin spindleles 5 feet, antara lain, encok, keram, luka gores, gangguan pengelihatan, dan gangguan pendengaran. Dengan menggunakan metode job safety analysis (JSA) peneliti dapat mengidentifikasi bahaya yang mengancam para pekerja mesin spindleles 5 feet dan seberapa tinggi tingkat resiko yang di timbulkan. Setelah mengetahui resiko dan bahaya pada para pekerja langka selanjutnya adalah melakukan pengendalian resiko yang tepat sehingga dapat di lakukan tindakan pengendalian agar dapat tercipta rasa aman, nyaman dalam melakukan setiap pekerjaan. Hasil penelitian dipeloreh adalah bahaya fisik dan potensi resiko pada setiap pekerjaan sebagai berikut : Memindahkan log kayu 30%, Operator 15%, Menata Veneer 25%, Perembersihan sampah 15%, Penataan Ampelur yaitu 15%. Untuk penilaian resiko sebelum dan sesudah di lakukan pengendalian mengalami penurunan, sebelum di lakukan rekomendasi perbaikan 20% high risk, 20 % mederate risk , 60% low risk dan setelah di lakukan rekomendasi perbaikan manjadi 0% high risk, 20% moderate risk, 80% low risk. Rekomendasi yang di berikan yaitu eliminasi, substitusi, engineering kontrol, administratif kontrol dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

**Kata kunci :** identifikasi bahaya pekerja, penilaian resiko, pengendalian resiko

## PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri saat ini terlihat semakin pesat. Setiap industri diharuskan selalu memperbaiki kualitas produk yang akan dihasilkan agar dapat memenuhi permintaan setiap konsumen. Semakin tinggi produktivitas maka akan mengakibatkan semakin besar bahaya atau risiko kerja yang akan ditimbulkan. *Job Safety Analysis* digunakan sebagai metode penyelesaian permasalahan, Yahdi Ilmansyah (2020). Dalam upaya melindungi aset perusahaan perlu diterapkan sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (SMK3) dengan baik. PT.Sumber Alam Raya adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri Wood Manufacturer di mana dalam bidang ini perusahaan memiliki kegiatan utama yaitu memberikan produk berkualitas kepada para pelanggan produk dari

PT.Sumber Alam Raya memiliki 2 jenis yaitu triplek kering dan juga triplek basah.

Berdasarkan obsevasi awal di dapatkan hasil bahaya yang menimpa para pekerja PT.Sumber Alam Raya yaitu bahaya ergonomi, terjepit conveyor, debu bekas pemotongan, pegal pegal. Suhu ruangan yang panas membuat para pekerja tidak menggunakan alat perindung diri (APD) hal tersebut dapat membahayakan para pekerja di PT.Sumber Alam Raya. Dari data history perusahaan pada tahun 2020.

Tabel 1 Data Kecelakaan Kerja Tahun 2020

Bulan	Jumlah Kecelakaan	Hari Kerja Hilang
Januari	12	5
Februari	9	6
Maret	7	2
April	12	4

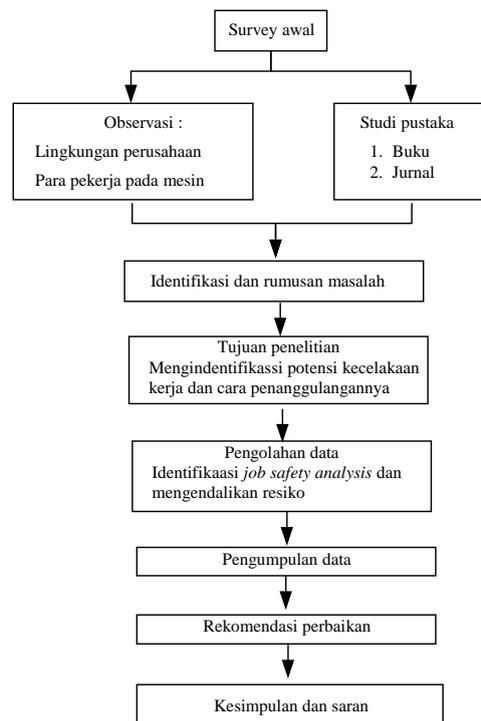
Mei	10	5
Juni	8	6
Juli	7	2
Agustus	10	4
September	12	3
Oktober	10	3
November	6	4
Desember	11	2

data kecelakaan kerja pada PT.Sumber Alam Raya memiliki total kecelakaan kerja pada satu tahun 2020 adalah 114 kecelakaan kerja, *Frecuency Rate* 14 kecelakaan kerja perseribu jam, dan *Severity Rate* 5 hari kerja yang hilang karena kecelakaan kerja. Tujuan penerapan *Job Sefety Analysis* (JSA) untuk jangka panjang adalah keterlibatan semua bagian dalam perusahaan dalam menciptakan kondisi lingkungan kerja aman dan meminimalisir *unsafe action* dan *unsafe condition*. (Ali Zainal Abidin, 2021). Pada hasil observasi awal para pekerja PT.Sumber Alam Raya didapatkan pekerja mengalami gores pada bagian tangan, batuk, tertusuk kayu, dan pegal pegal hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja pada para pekerja.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah metode kualitatif yang berisi tentang narasi yang digunakan untuk menggambarkan dan menjabarkan tentang bahaya resiko pada tempat kerja, penilaian dan pengendalian resiko yang sesuai dengan kecelakaan kerja yang ada di PT. Sumber Alam Raya. Mengidentifikasi bahaya dilakukan dengan menggunakan form *job safety analysis* (JSA) kemudia dilakukan penilaian resiko dengan menggunakan metode kualitatif berdasarkan AS/NZS4360 tentang *risk managemet* untuk mengetahui tingkat resiko pada para pekerja mesin spindleles 5 feet. Metode kualitatif menggunakan *matrix* resiko yang menggambarkan nilai kemungkinan nilai konsekuensi dari suatu kejadian yang di nyatakan dalam bentuk *low risk*, *moderate risk*, dan *high risk*. Setelah semua data lengkap akan dilanjutkan dengan menggunakan metode hirarki pengendalian yang bertujuan untuk memberikan usulan pengendalian perbaikan yaitu : eliminasi, substitusi, perancangan, administrasi, dan alat pelindung diri (APD) Tahapan dari penelitian ini tersusun pada

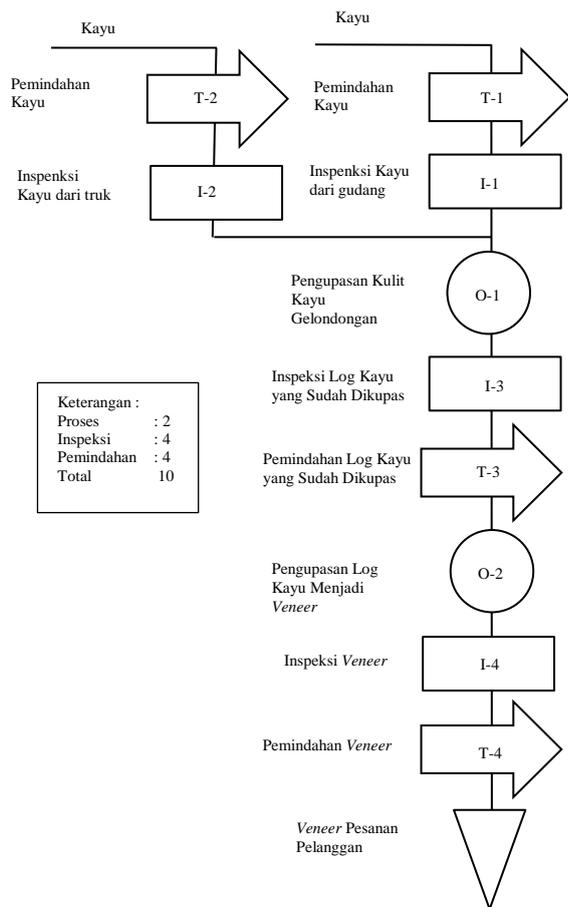
diagram alir sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

### Hasil dan Pembahasan Peta Operasi

Peta proses operasi merupakan diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses kerja, urutan-urutan operasi, dan pemeriksaan. Peta proses operasi juga memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk menganalisa lebih lanjut dari proses awal sampai menjadi produk jadi. Berikut merupakan aliran proses operasi pada PT.Sumber Alam Raya dari kayu yang masih gelondongan hingga menjadi lembaran *vener* sesuai dengan permintaan para pelanggan.



Gambar 2 Peta Aliran Proses Operasi

Tabel 2 Peta aliran proses

Langkah	Symbol					Uraian kegiatan
	○	➡	□	D	▽	
1		●				Pemindahan Kayu kelondongan yang ada di truk ke dalam gudang penyimpanan kayu
2		●				Pemindahan kayu gelondongan dari gudang ke tempat mesin Barker
3	●					Pengupasan kulit kayu gelondongan
4		●				Pemindahan Log kayu ke tempat mesin spindles 5 feet
5	●					Pengupasan log kayu agar menjadi lembaran lembaran veneer
6	●					Pengumpulan lembaran veneer yang sudah di hitung sesuai pesanan pelanggan
7		●				Pemindahan lembaran veneer ke gudang untuk di kemas

8	●					Pengemasan lembaran – lembaran veneer
9					●	Penataan lembaran lembaran veneer yang sudah di kemas dan menunggu pengambilan dari pelanggan

## Proses Operasi

### 1. Pemindahan Log Kayu

Sebelum mesin spindles 5 feet berjalan mesin tersebut membutuhkan bahan ba bku yang akan di kupas agar menjadi lembaran – lembaran veneer yang berkualitas bagus, pekerjaan ini merupakan pekerjaan yang beresiko tinggi di mana berat dari log – log kayu sendiri bervariasi. Saya menyarankan untuk menjaga keselamatan dan keamanan para pekerja PT.Sumber Alam Raya lebih baiknya pada proses ini menggunakan alat bantu agar pekerjaan lebih efisien dan tidak membahayakan keselamatan para pekerja.



Gambar 3 Log Kayu

### 2. Operator mesin spindles 5 feet

Pekerjaan ini operator memiliki potensi bahaya pada bagian pendengaran dan pengelihanatan, karena paling dekat dengan mesin spindles 5 feet maka debu dari pengupasan dan freskuensi mesin spindles 5 feet akan mengaggu pendengaran operator. Saran dari saya sebaiknya operator menggunakan alat pelindung diri kaca mata agar terlindung dari debu – debu bekas pengupasan dan plug agar telinga tidak sakit akibat mendengarkan frekuensi suara mesin yang terlalu keras.



Gambar 4 Operator mesin spindleless 5 feet

### 3. Penataan *Veneer*

para pekerja penataan lembaran *veneer* adalah bagian tangan dan kaki yang memungkinkan tergores pada saat menata *veneer* dan bagian kaki memungkinkan tertancap kayu - kayu kecil tajam yang berada di lantai produksi dan kemungkinan kejatuhan lembaran *veneer*. Saran dari saya sebaiknya para pekerja pada bagian ini menggunakan sarung tangan agar tangan tidak tergores maupun tertusuk kayu – kayu tajam dan sepatu agar kaki terlindungi apabila lembaran *veneer* terjatuh mengenai kaki.



Gambar 5 Penataan *Veneer*

### 4. Pembersihan Sampah

pekerja yang membersihkan sampah memiliki resiko kecelakaan kerja tergores dan tertancap kayu – kayu kecil yang tajam, mata kelilipan debu bekas pengupasan. Lebih baik pekerja yang berda pada bagian ini menggunakan kaca mata agar mata terlindungi dari debu – debu bekas pemotongan dan sarung tangan agar tidak tergores maupun tertancap kayu – kayu tajam.



Gambar 6 Pembersihan Sampah

### 5. Penataan Ampelur

pekerjaan ini memiliki resiko tangan dan kaki tertancap maupun tergores kayu kayu kecil yang tajam, dan juga kejatuhan ampelur yang sudah di tumpuk. Sebaiknya pekerja pada bagian ini menggunakan sarung tangan agar tidak tergores dan tertancap kayu tajam, menggunakan helm pelindung untuk melindungi bagian kepala apabila kejatuhan benda benda tumpul dari atas, dan menggunakan sepatu safety agar bagian kaki terlindungi dari benda – benda yang lancip di tanah dan kejatuhan barang barang dari atas.



Gambar 7 Penataan Ampelur

### Identifikasi Bahaya

Para pekerja tidak mengetahui bahaya yang mereka hadapi saat bekerja yang dapat menimpa mereka kapan saja. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada para pekerja mereka hanya mengetahui bahaya secara garis besarnya saja. Menurut penelitian yang telah dilakukan di ketahui bahwa tingkat pengetahuan mengenai bahaya kerja sangatlah penting untuk menerapkan keselamatan kesehatan dan keamanan kepada para pekerja untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja (PAK).

Sebaiknya pihak PT. Sumber Alam Raya memberikan program edukasi mengenai bahaya apa saja yang mereka hadapi saat bekerja untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja sehingga tercipta lingkungan kerja yang aman dan nyaman pada saat melakukan

pekerjaan. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi maka didapatkan bahwa setiap pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan PT.Sumber Alam Raya memiliki bahaya dan tingkat risiko yang berbeda-beda di setiap langkah pekerjaannya. Berikut ini hasil penelitian.

Tabel 3 Identifikasi penilaian resiko

NO	Tahapan	Bahaya	Dampak	Pengendalian Yang dilakukan	Penilaian Resiko Awal			
					L	S	R	RISK
1	Pemindahan Log kayu yang sudah di kupas ke mesin <i>spindleles 5 feet</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tertimpa log kayu.</li> <li>2. Cedera punggung.</li> <li>3. Tangan terkilir.</li> <li>4. Kaki terkilir</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kematian</li> <li>2. Encok</li> <li>3. Patah tulang.</li> <li>4. Keram otot</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan sarung tangan</li> <li>2. Menggunakan sepatu <i>safety</i></li> </ol>	4	4	16	H
2	Setting mesin <i>spindleles 5 feet</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. gangguan pendengaran akibat suara mesin.</li> <li>2. terpapar debu hasil pengupasan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gangguan pendengaran</li> <li>2. kelilipan dan gangguan pengelihatan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan plug</li> <li>2. kacamata pelindung</li> </ol>	3	2	6	L
3	Penataan <i>Veneer</i> sesuai dengan pesanan pelanggan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tertimpa <i>veneer</i>.</li> <li>2. Tergores <i>veneer</i>.</li> <li>3. tangan tertancap kayu tajam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memar</li> <li>2. Luka gores</li> <li>3. Luka tusukan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan sarung tangan.</li> <li>2. menggunakan sepatu pelindung</li> </ol>	4	3	12	L
4	Pembersihan saput kayu dan kayu bekas pengupasan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kelilipan debu bekas pengupasan.</li> <li>2. tergores atau tertancap kayu tajam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gangguan pengelihatan</li> <li>2. Luka gores pada kulit</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan sarung tangan.</li> <li>2. menggunakan <i>plug</i>.</li> <li>3. Menggunakan sepatu</li> </ol>	4	3	12	L
5	Mengumpulkan dan menata ampelur bekas pengupasan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tertancap dan tergores kayu tajam.</li> <li>2. kejatuhan benda</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luka gores.</li> <li>2. memar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan sarung tangan.</li> <li>2. menggunakan sepatu.</li> <li>3. menggunakan helm pelindung</li> </ol>	4	4	16	M

Tabel 4. Keterangan Penilaian Resiko Kecelakaan Kerja

Likelihood / Peluang	Safety/Keparahan	Risk/Peringkat Resiko
5 = Hampir pasti terjadi	S = <i>Severity</i> (keparahan)	H = Risiko Tinggi – <i>High Risk</i> (Merah)
4 = Besar kemungkinan terjadi	L = <i>Likelihood</i> (kemungkinan)	M = Risiko Sedang – <i>Moderate Risk</i> (Kuning)
3 = Dapat terjadi	R = <i>Risk Rating</i> (Tingkat risiko)	L = Risiko Rendah – <i>Low Risk</i> (Hijau)
2 = Kecil kemungkinan terjadi		
1 = Jarang terjadi		

Tabel 5 Rekomendasi pengendalian awal \

Sebelum di berikan rekomendasi pengendalian	
<i>high risk</i>	$= \frac{1 \text{ resiko}}{5 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 20\%$
<i>moderate risk</i>	$= \frac{1 \text{ resiko}}{5 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 20\%$
<i>low risk</i>	$= \frac{3 \text{ resiko}}{5 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 60\%$

Setelah bahaya dan risiko telah dianalisis dengan menggunakan *job safety analysis worksheet* terhadap pekerjaan yang masih masuk dalam risiko dengan kategori *high risk* sebanyak 1 risiko, risiko *moderate risk* sebanyak 1 risiko, dan risiko *low risk* sebanyak 3 risiko. Bila dihitung menggunakan persentase didapatkan hasil pada gambar 8 rekomendasi pengendalian awal.

**Evaluasi resiko**

Penilaian resiko Data yang diperoleh dari *job safety analysis* (JSA) ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko dari setiap aktivitas pekerjaan yang dilakukan dari tahapan Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Struktur, dan Pekerjaan pembuatan triplek yang berpotensi terhadap timbulnya bahaya dalam pelaksanaannya, dari tahapan tersebut dapat diidentifikasi risiko/potensi bahaya yang terjadi pada setiap aktivitas yang ada pada masing-masing tahapan. Secara keseluruhan teridentifikasi total sebanyak 13 risiko dan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Resiko}}{\text{Jumlah Resiko}} \times 100\%$$

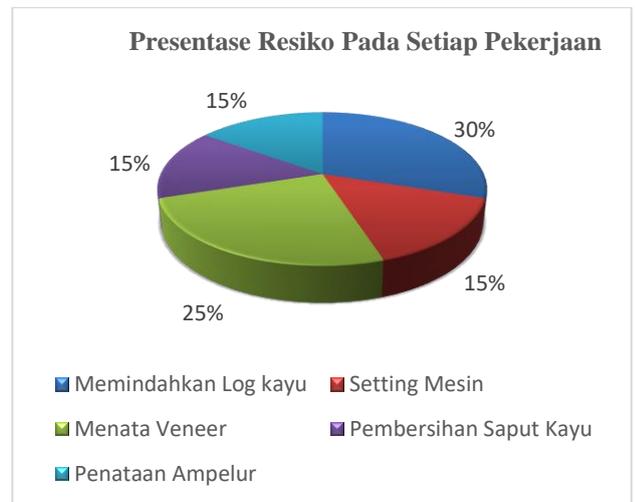
Hasil perhitungan penilaian resiko para pekerja PT. Sumber Alam Raya sebagai berikut :

Tabel 6 Penilaian Resiko

Pekerjaan	Presentase
Pemindahan Log Kayu	30%
Operator	15%
Penataan <i>Veneer</i>	25%
Pembersihan Sampah	15%
Penataan Ampelur	15%

Dapat diketahui presentase bahaya dari setiap pekerjaan mesin spindleles 5 feet dan pada

pekerjaan pemindahan log kayu adalah yang paling berbahaya dan memiliki presentase 30% resiko kecelakaan kerja. Berikut adalah gambaran presentase penilaian resiko



Gambar 8 Presentase evaluasi resiko

**Analisis Pengendalian Resiko Pada Pekerjaan PT. Sumber Alam Raya**

Dari hasil identifikasi potensi bahaya, hingga evaluasi risiko maka selanjutnya adalah memberikan saran pengendalian dari pengendalian yang telah dilakukan sehingga nilai risiko yang ada menjadi turun. Rekomendasi pengendalian diberikan berpedoman pada hirarki pengendalian. Hirarki pengendalian merupakan tahapan dasar untuk mengendalikan risiko dan mengurangi risiko kecelakaan yang dapat membahayakan para pekerja yang bertujuan untuk menghilangkan atau menekan risiko sampai ke tingkat yang dapat diterima. Dalam hal ini hirarki pengendalian sangat berperan penting dalam menentukan jenis rekomendasi yang sesuai dengan risiko kecelakaan kerja pada para pekerja mesin spindleles 5 feet

Tabel 7 Usulan Rekomendasi Perbaikan

Pekerjaan	eliminasi	Substitusi	Perancangan	Administrasi	Alat Pelindung Diri (APD)
Memindahan Log Kayu	-	1. Pergantian tenaga manual (manusia) dengan alat bantu mesin ( <i>overhead crane</i> atau mesin eslavator)	1. Menambahkan alat bantu yang bisa mempermudah pemindahan log kayu	1. Memberikan tanda peringatan barang berat agar lebih berhati hati 2. Dilarang bekerja apabila kondisi badan kurang sehat	1. Menggunakan sarung tangan 2. Menggunakan helm kerja 3. Menggunakan sepatu kerja 4. Menggunakan baju katelapak
Setting Mesin Spindleles 5 feet	-	-	-	1. Pelatihan untuk menangani mesin spindleles 5 feet 2. Memberikan tabel aturan mesin	1. Menggunakan sarung tangan 2. Menggunakan helm kerja 3. Menggunakan sepatu kerja 4. Menggunakan baju katelapak 5. Menggunakan kaca mata pelindung
Menata Veneer	-	-	-	1. Pelatihan kerja dan keselamatan kerja 2. Memberikan tabel keselamatan kerja di ruang kerja	1. Menggunakan sarung tangan 2. Menggunakan helm kerja 3. Menggunakan sepatu kerja 4. Menggunakan baju katelapak
Pembersihan Sisa Operasi	-	-	-	1. Pelatihan kerja dan keselamatan kerja 2. Memberikan tabel keselamatan kerja di ruang kerja	1. Menggunakan sarung tangan 2. Menggunakan helm kerja 3. Menggunakan sepatu kerja 4. Menggunakan baju katelapak
Penataan Ampelur	-	-	-	1. Pelatihan kerja dan keselamatan kerja 2. Memberikan tabel keselamatan kerja di ruang kerja	1. Menggunakan sarung tangan 2. Menggunakan helm kerja 3. Menggunakan sepatu kerja 4. Menggunakan baju katelapak

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara mendalam terkait bahaya dan risiko pada pekerjaan mesin spindleles 5 feet dapat disimpulkan bahwa:

1. Identifikasi bahaya pada pekerjaan pembuatan produk tahu terdapat bahaya fisik seperti patah tulang, keram otot, terkilir, gangguan pendengaran, gangguan pengelihatan, luka gores, dan luka tusuk
2. Penilaian risiko pada pekerjaan yang

bertanggung jawab atas mesin spindleles 5 feet memiliki resiko kecelakaan sebagai berikut :

- 11,2% resiko tinggi (*high risk*),
- 44,5% resiko sedang (*moderate risk*)
- 44,5% resiko rendah (*low risk*).

Dari berbagai tingkat resiko penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan disebabkan karena tidak memakai alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, sepatu pelindung kaki, kacamata, helm pelindung, dan baju katelapak.

Setelah penggunaan alat pelindung diri (APD), bekerja lebih fokus dan tidak memaksakan diri peringkat resiko kecelakaan kerja menurun menjadi

- 0% *high risk*.
- 20% *moderate risk*
- 80% *low risk*.

### 3. Rekomendasi pengendalian :

- Sebaiknya pihak PT. Sumber Alam Raya menyediakan alat bantu minimal gerobak dorong untuk pekerja pemindahan log kayu agar mempermudah para pekerja yang memindahkan log log kayu.
- Selalu berkonsentrasi pada saat bekerja agar terciptanya produktivitas pada saat bekerja dan tidak memaksakan diri apabila tubuh sudah mulai lelah pada saat bekerja.
- Memakai alat pelindung diri sebagai antisipasi dini untuk keselamatan, nyaman dan kermanan pada saat bekerja.

### Saran

Setelah dilakukan observasi dan wawancara kepada para pekerja mengenai potensi bahaya dengan metode *job safety analysis* (JSA) pada pekerja di PT. Sumber Alam Raya diperoleh saran yang dapat digunakan untuk menganalisa bahaya dan risiko apa saja yang dihadapi oleh karyawan yang bersangkutan dengan mesin spindleles 5 feet diantara lain sebagai berikut :

1. Sebaiknya memberikan edukasi mengenai bahaya dan risiko karena sangat penting dilakukan untuk mencegah kecelakaan kerja serta dapat menciptakan lingkungan kerja yang aman dan aman kepada para pekerja.

2. Sebaiknya dilakukan *safety briefing* yang dilaksanakan setiap pagi sebelum bekerja untuk mengingat kembali kepada para pekerja mengenai keamana keselamatan dan nyaman pada saat bekerja.
3. Sebaiknya pihak PT.Sumber Alam Raya melakukan pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja tidak hanya dalam bentuk alat pelindung diri (APD) saja, akan tetapi mengikuti rekomendasi pengendalian hirarki yaitu substitusi, perancangan, administrasi dan alat pelindung diri (APD).

### Daftar Pustaka

- Ali Zainal Abidin, N. A. (2021). *Pemetaan Risiko Pekerja Konstruksi Berbasis Metode Job Sefety Analysis*. Gresik: Universitas Muahammadiyah Gresik.
- Anak Agung BD, I. G. (2017). *Menegemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Jambuluwuk Hotel dan Resort Petitingen*. Bali: Universitas Udayana .
- Bachri, B. S. (2019). *Meyakinkan Validitas Data Melalui Trigulasi Pada Penelitian Kuantitatif*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Kusumasari, W. H. (2014). *Penilaian Resiko Pekerjaan Dengan Job Sefety Analysis Terhadap Kecelakaan Kerja*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Luhfi Hadi Anshari, N. A. (2018). *Faktor Faktor Yang Berhubungan Dengan Kecelakaan Kerja Pada Karyawan PT.Kunanggi Jantan*. Padang: Universitas Andalas.
- Triswandana, A. (2020). *Penelitian Resiko K3 Kontruksi Dengan Metode Hirarc*. Universitas Kadiri.
- Yahdi Ilmansyah, N. A. (2020). *Penerapan Job Safety Analisis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT. Shell Indonesia*. Gresik: Universitas Muhammadiyah Gresik.