

Pendekatan Analitis Berbasis Multi *Attribute Failure Mode Analysis* (MAFMA) dalam Evaluasi Risiko dan Penerapan K3 untuk Mewujudkan Keberlanjutan Operasional Industri Mebel

Mega Cattleya P.A. Islami^{a*}, Minto Waluyo^b, Hafid Syaifullah^c, Tania Shifa Marlian^d

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294.

* Corresponding author: mega.cattleya.ti@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki peran penting dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan industri manufaktur, termasuk pada Industri Mebel Ihtiar Jaya Surabaya yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi bahaya serta menilai tingkat risiko kerja menggunakan metode *Multi Attribute Failure Mode Analysis* (MAFMA). Melalui pendekatan ini, setiap potensi risiko diidentifikasi, diukur tingkat keparahan dan frekuensinya, serta ditentukan prioritas pengendalian berdasarkan hasil evaluasi risiko. Hasil penelitian menunjukkan lima jenis risiko utama yang sering terjadi, yaitu cedera tangan dan jari, paparan suara bising, iritasi mata, tangan terjepit, serta cedera pada punggung dan otot. Risiko tertinggi adalah cedera tangan dan jari dengan tingkat kejadian 54.23%, diikuti oleh paparan suara bising 20.93%, iritasi mata 13.61%, tangan terjepit 8.27%, dan cedera punggung serta otot 2.95%. Strategi pengendalian difokuskan pada tindakan mitigasi melalui penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang benar, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap, peningkatan fokus kerja, penambahan waktu istirahat, perhatian terhadap gizi pekerja, serta pelatihan ergonomi untuk pencegahan cedera otot. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penerapan metode MAFMA efektif dalam mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko kerja, serta memberikan rekomendasi pengendalian yang berkontribusi terhadap penerapan sistem kerja yang aman, efisien, dan berkelanjutan di Industri Mebel Ihtiar Jaya Surabaya.

Kata Kunci: K3, MAFMA, Analisis Risiko, Industri Mebel.

ABSTRACT

Occupational Safety and Health plays a crucial role in improving productivity and sustainability within the manufacturing sector, particularly in the Ihtiar Jaya Furniture Industry Surabaya, which has a relatively high level of work accident risks. This study aims to analyze potential hazards and assess the level of occupational risks using the Multi-Attribute Failure Mode and Effects Analysis (MAFMEA) method. Through this approach, each hazard was identified, its severity and frequency were evaluated, and priority controls were determined based on calculated risk levels. The results identified five major types of workplace risks: hand and finger injuries, noise exposure, eye irritation, hand jamming, and back or muscle strain. The highest risk was hand and finger injuries (54.23%), followed by noise exposure (20.93%), eye irritation (13.61%), hand jamming (8.27%), and back or muscle strain (2.95%). Mitigation strategies focused on implementing accurate SOPs, using complete PPE, enhancing worker focus, providing additional rest time, improving worker nutrition, and conducting ergonomic training to prevent muscle injuries. The findings demonstrate that the MAFMA method is effective in identifying and prioritizing workplace risks while offering practical mitigation recommendations that support the establishment of a safer, more efficient, and sustainable work system within the Ihtiar Jaya Furniture Industry Surabaya.

Keywords: OSH, MAFMA, Risk Analysis, Furniture Industry.

1. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan faktor fundamental dalam menjaga produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan proses produksi pada sektor manufaktur, termasuk industri mebel [1]; [2]. Aktivitas kerja di bidang ini melibatkan penggunaan mesin berkecepatan tinggi, alat pemotong, serta beban berat yang berpotensi menimbulkan berbagai risiko kecelakaan kerja. Kondisi tersebut menuntut penerapan sistem manajemen K3 yang efektif dan berbasis analisis risiko agar potensi bahaya dapat diidentifikasi dan dikendalikan secara sistematis [3]. Industri Mebel Ihtiar Jaya Surabaya sebagai salah satu produsen mebel berskala kecil-menengah menghadapi berbagai risiko kecelakaan kerja, terutama cedera tangan dan jari, paparan suara bising, iritasi mata akibat serbuk kayu, tangan terjepit, serta cedera punggung dan otot. Berdasarkan observasi awal, masih terdapat keterbatasan dalam penerapan prosedur kerja aman SOP, penggunaan APD, serta kurangnya pelatihan ergonomi yang menyebabkan meningkatnya potensi kecelakaan di lingkungan kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko kecelakaan kerja menggunakan metode *Multi Attribute Failure Mode Analysis* (MAFMA) sebagai alat penilaian risiko yang terukur, sekaligus memberikan rekomendasi strategi mitigasi berbasis prioritas risiko. Pendekatan MAFMA dipilih karena mampu mengintegrasikan beberapa faktor penilaian seperti frekuensi kejadian, tingkat keparahan, dan kemampuan deteksi, sehingga menghasilkan evaluasi risiko yang lebih komprehensif dibandingkan metode konvensional seperti FMEA atau HIRARC [4]; [5]. *Novelty* dari penelitian ini terletak pada penerapan metode MAFMA dalam konteks industri mebel skala kecil-menengah di Indonesia, yang sebelumnya masih jarang digunakan untuk analisis K3 di sektor ini. Selain itu, penelitian ini juga mengaitkan hasil perhitungan risiko dengan strategi mitigasi yang realistik dan sesuai karakteristik pekerja lokal. Urgensi penelitian ini didasarkan pada tingginya angka kecelakaan kerja di sektor manufaktur, terutama di industri padat karya seperti mebel, yang berpotensi menurunkan produktivitas, meningkatkan beban biaya perusahaan, serta mengancam kesejahteraan pekerja. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem manajemen K3 berbasis analisis risiko yang terukur, adaptif, dan berkelanjutan pada industri mebel di Indonesia.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Analisis risiko K3 merupakan proses sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan langkah pengendalian yang tepat guna mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja [6]; [7]. Analisis risiko menjadi dasar dalam pengambilan keputusan manajerial agar perusahaan dapat merancang kebijakan keselamatan yang efektif dan terukur. Dalam konteks industri manufaktur, analisis risiko sangat penting karena setiap proses kerja melibatkan interaksi manusia, mesin, bahan, dan lingkungan yang dapat menimbulkan potensi bahaya [8]. Langkah-langkah umum dalam analisis risiko meliputi identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), serta penetapan strategi pengendalian (*risk control*) [9]; [10].

Penilaian risiko dilakukan dengan mempertimbangkan tiga aspek utama, yaitu tingkat keparahan (*severity*), frekuensi atau kemungkinan kejadian (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*) [11]; [12]. Nilai-nilai ini digunakan untuk menentukan prioritas penanganan risiko agar sumber daya dapat difokuskan pada potensi bahaya yang paling kritis. Dalam praktiknya, hasil analisis risiko tidak hanya digunakan untuk pencegahan kecelakaan, tetapi juga sebagai dasar dalam penyusunan SOP, perancangan

fasilitas kerja yang ergonomis, serta peningkatan kesadaran pekerja terhadap pentingnya K3. Dengan demikian, analisis risiko berfungsi sebagai alat pengendali dan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) dalam sistem manajemen K3 perusahaan.

2.2 Multi-Attribute Failure Mode Analysis (MAFMA)

Multi Attribute Failure Mode Analysis (MAFMA) merupakan pengembangan dari *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang digunakan untuk menilai tingkat risiko secara lebih komprehensif [13]; [14]. MAFMA mempertimbangkan berbagai atribut atau kriteria dalam menentukan prioritas risiko, seperti tingkat keparahan (*severity*), kemungkinan terjadinya (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*), yang kemudian dikombinasikan dengan bobot tertentu berdasarkan tingkat kepentingannya. Keunggulan utama metode MAFMA terletak pada kemampuannya dalam mengurangi subjektivitas penilaian karena setiap kriteria diberi bobot sesuai tingkat pengaruhnya terhadap risiko total [15]. Hal ini membuat hasil evaluasi lebih objektif dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan pengendalian risiko.

Dalam konteks keselamatan kerja, MAFMA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan atau bahaya dalam proses produksi, menghitung *total risk value*, serta menentukan risiko mana yang paling perlu segera dimitigasi. Pendekatan ini membantu manajemen perusahaan dalam menyusun strategi prioritas penanganan yang lebih efisien dan terarah. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan MAFMA efektif dalam meningkatkan keakuratan penilaian risiko dibandingkan metode tradisional [16]. Metode ini mampu menghasilkan pemetaan risiko yang lebih detail dan mendukung implementasi *Safety Management System* berbasis data kuantitatif [17]. Oleh karena itu, MAFMA menjadi alternatif yang tepat untuk diterapkan dalam analisis risiko K3 pada industri mebel, yang memiliki karakteristik kerja manual dan potensi bahaya fisik yang tinggi.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proses produksi di Industri Mebel Ihtiar Jaya Surabaya dengan menggunakan metode MAFMA. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan prioritas pengendalian berdasarkan hasil perhitungan atribut risiko secara kuantitatif. Penelitian dilaksanakan di area produksi Industri Mebel Ihtiar Jaya Surabaya yang meliputi aktivitas pemotongan kayu, perakitan, penghalusan, dan pengecatan. Objek penelitian difokuskan pada aktivitas kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau gangguan kesehatan, seperti penggunaan mesin pemotong, pengangkatan beban berat, serta paparan serbuk kayu dan kebisingan.

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Metode *Multi Attribute Failure Mode Analysis* (MAFMA) diterapkan melalui beberapa tahapan sistematis sebagai berikut:

- Identifikasi Potensi Bahaya: Setiap aktivitas kerja diamati untuk mengenali potensi kegagalan atau bahaya yang dapat menyebabkan cedera atau gangguan kesehatan. Setiap mode kegagalan (*failure mode*) dicatat beserta penyebab dan dampaknya terhadap pekerja.
- Penentuan Atribut Risiko: Tiga parameter utama digunakan dalam penilaian risiko, yaitu *Severity* (S): Tingkat keparahan akibat jika risiko terjadi; *Occurrence*

- (O): Frekuensi atau kemungkinan terjadinya risiko; dan *Detection* (D): Kemampuan sistem dalam mendeteksi risiko sebelum menimbulkan dampak.
- c. Penentuan Bobot Atribut (*Weighting Attributes*): Setiap atribut diberikan bobot berdasarkan tingkat kepentingan terhadap keseluruhan risiko. Penentuan bobot dilakukan menggunakan metode pembobotan skala (0–1) melalui diskusi dengan pakar atau supervisor K3.
 - d. Perhitungan Nilai Risiko Total (*Total Risk Value*) terdiri dari komponen W_s , W_o , W_d adalah bobot masing-masing atribut. Nilai TRV digunakan untuk menentukan prioritas risiko tertinggi yang perlu segera dilakukan mitigasi.
 - e. Klasifikasi dan Prioritisasi Risiko: Hasil perhitungan TRV dikategorikan ke dalam tingkat risiko rendah, sedang, tinggi, dan kritis. Risiko dengan nilai tertinggi menjadi fokus utama dalam perancangan strategi pengendalian.
 - f. Rekomendasi Tindakan Pengendalian: Berdasarkan hasil analisis, tindakan mitigasi dirancang untuk mengurangi kemungkinan terjadinya risiko, antara lain melalui penerapan SOP, penggunaan APD, pelatihan keselamatan kerja, dan perbaikan kondisi lingkungan kerja.

3.2 Validasi Hasil Analisis

Untuk memastikan validitas hasil, dilakukan *expert judgment* dengan membandingkan hasil analisis terhadap pendapat ahli K3 dan manajer produksi. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa prioritas risiko dan rekomendasi pengendalian yang dihasilkan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

4. Hasil dan Pembahasan

A. Identifikasi Risiko Kecelakaan Pada Mabel Ihtiar Jaya

Identifikasi risiko merupakan tahapan pengolahan data diperlukan untuk mendapatkan penyebab dan akibat dari risiko yang pernah terjadi. Dalam Proses identifikasi ini diperoleh dari wawancara dengan pemilik Mabel Ihtiar Jaya terkait kecelakaan kerja yang sering terjadi di Mabel Ihtiar Jaya. Adapun identifikasi risiko kecelakaan kerja adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Identifikasi Resiko Kecelakaan Kerja	
Kode	Risiko Kecelakaan kerja
A	Cedera tangan dan jari
B	Terpapar suara bising
C	Iritasi mata
D	Tangan terjepit
E	Cedera punggung dan otot

B. Perhitungan *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Metode AHP Puntuk menentukan tingkat kepentingan relatif dari masing-masing kriteria risiko, yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) [18]. Pembobotan ini diperlukan agar hasil penilaian risiko dalam metode MAFMA dapat mencerminkan tingkat prioritas yang objektif dan proporsional berdasarkan pengaruh setiap kriteria terhadap keseluruhan risiko kerja.

Tabel 2
 Perhitungan Pembobotan AHP

Kode	A	B	C	D	E	Nilai Eigen				Jumlah	Rata-rata
						0.55	0.63	0.52	0.39		
A	1	3	5	66	9	2	8	4	1	8	0.485
B	1/3	1	3	5	6	0.18	0.21	0.31	0.32	0.27	0.262
C	1/5	1/ 3	1	3	5	0.11	0.07	0.10	0.19	0.22	0.142
D	1/6	1/ 5	1/3	1	3	0.09	0.04	0.03	0.06	0.13	0.074
E	1/9	1/ 6	1/5	1/3	1	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.037
Jumlah	1.8	4. 1	9.53 7	15.333 3	22						

Dengan:

$$\lambda = \sum (Jumlah \times Rata - rata) \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \lambda = \sum & ((1.81 \times 0.485) + (4.7 \times 0.262) \\ & + (9.533 \times 0.142) \\ & + (15.33 \times 0.074) + (22 \times 0.037) \\ & = 5.414 \end{aligned}$$

Karena data kriteria pada AHP adalah sebanyak 5 data, maka didapatkan RV sebesar 1.12. Kemudian dilakukan perhitungan CI dan CR.

$$CI = \frac{(\lambda - n)}{(n - 1)} = 0.103 \quad (2)$$

$$CR = \frac{CI}{RV} = 0.092 \quad (3)$$

Karena hasil $CR = 0.092$ dan $CR \leq 1$, maka dapat disimpulkan bahwa nilai konsistensi dari AHP tersebut baik dan dapat dipertanggungjawabkan. Dari nilai rata-rata Eigen, maka didapatkan pembobotan sebagai berikut.

Tabel 3
 Pembobotan Resiko Kecelakaan Kerja

Kode	Risiko Kecelakaan Kerja	Nilai Pembobotan
A	Cedera tangan dan jari	0.485
B	Terpapar suara bising	0.262
C	Iritasi mata	0.142
D	Tangan terjepit	0.074
E	Cedera punggung dan otot	0.037

Berdasarkan hasil pembobotan menggunakan metode AHP, diperoleh nilai CR sebesar 0.092 atau kurang dari 0.1, yang menunjukkan bahwa matriks perbandingan berpasangan bersifat konsisten dan hasil pembobotan dapat dipertanggungjawabkan secara matematis. Nilai bobot tertinggi terdapat pada risiko cedera tangan dan jari dengan nilai 0.485, yang berarti bahwa jenis risiko ini memiliki tingkat prioritas paling tinggi untuk segera dilakukan tindakan mitigasi. Selanjutnya, risiko terpapar suara bising memperoleh bobot 0.262, menunjukkan pentingnya upaya perlindungan pendengaran melalui penggunaan *ear protection*.

Risiko iritasi mata menempati urutan ketiga dengan bobot 0.142, disusul oleh tangan terjepit sebesar 0.074, dan cedera punggung serta otot sebesar 0.037 sebagai risiko dengan prioritas terendah. Secara keseluruhan, hasil AHP ini menunjukkan bahwa sebagian besar potensi kecelakaan kerja pada proses produksi mebel didominasi oleh risiko fisik langsung yang disebabkan oleh kontak dengan alat kerja dan kondisi lingkungan yang belum sepenuhnya ergonomis. Oleh karena itu, strategi pengendalian risiko harus difokuskan pada peningkatan penggunaan APD, penegakan SOP, serta pelatihan keselamatan kerja untuk mengurangi potensi cedera pada tangan dan jari yang memiliki kontribusi risiko tertinggi.

C. Identifikasi Failure Modes dan Penilaian Risiko dengan RPN

Risk Priority Number adalah nilai prioritas risiko kejadian yang berasal dari data historis perusahaan dan merupakan hasil dari perkalian antara *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Tabel 4
Perhitungan RPN

Kode	Risiko Kecelakaan Kerja	S	O	D	RPN	Rank
A	Cedera tangan dan jari	4	7	3	84	2
B	Terpapar suara bising	3	4	3	36	4
C	Iritasi mata	3	6	3	54	3
D	Tangan terjepit	5	5	4	100	1
E	Cedera punggung dan otot	3	5	2	30	5

Dari hasil perhitungan pembobotan dengan menggunakan metode *Risk Priority Number*, didapatkan hasil bahwa risiko tangan terjepit adalah risiko terbesar dengan nilai 100, diikuti dengan risiko cedera tangan dan jari dengan nilai 84, risiko iritasi mata dengan nilai 54, risiko terpapar suara bising dengan nilai sebesar 36, dan risiko kecelakaan kerja yang paling jarang terjadi adalah cedera punggung dan otot dengan nilai sebesar 30.

D. Penggabungan AHP dengan RPN (Perhitungan *Local Priority*)

Perhitungan *local priority* didapat dengan cara membagi masing-masing nilai dari setiap kejadian dengan jumlah total semua nilai kriteria. Hasil perhitungan *local priority* dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 5
Perhitungan *Local Priority*

Event	S	Local Priority	O	Local Priority	D	Local Priority
A	4	0.223	7	0.259	3	0.2
B	3	0.167	4	0.148	3	0.2
C	3	0.167	6	0.223	3	0.2
D	5	0.278	5	0.185	4	0.267
E	3	0.167	5	0.185	2	0.133
Total	18	1	27	1	15	1

E. Penggabungan AHP dengan RPN (Perhitungan *Global Priority*)

Perhitungan *global priority* diperoleh dengan mengalikan prioritas yang didapat pada perbandingan berpasangan empat kriteria utama dengan *local priority* masing-masing alternatif pada kriteria yang ada [19]. Hasil perhitungan untuk *global priority* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6
Perhitungan *Global Priority*

Event	Kriteria	Prioritas	Bobot Global
A	4	0.485	1.94
B	3	0.262	0.786

C	3	0.142	0.426
D	5	0.074	0.37
E	3	0.037	0.111
A	7	0.485	3.395
B	4	0.262	1.048
C	6	0.142	0.852
D	5	0.074	0.37
E	5	0.037	0.185
A	3	0.485	1.455
B	3	0.262	0.786
C	3	0.142	0.426
D	4	0.074	0.296
E	2	0.037	0.074

Dari hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa risiko dengan nilai global priority tertinggi adalah cedera tangan dan jari (A) dengan nilai sebesar 1.94, menunjukkan bahwa risiko ini memiliki dampak dan kemungkinan kejadian paling besar dibandingkan risiko lainnya. Selanjutnya, terpapar suara bising (B) memperoleh nilai 0.786, diikuti oleh iritasi mata (C) sebesar 0.426, tangan terjepit (D) sebesar 0.311, dan cedera punggung serta otot (E) dengan nilai terendah yaitu 0,111.

F. Perhitungan MAFMA

Perhitungan MAFMA berupa *total risk level* yang dapat dihitung dengan menjumlahkan semua *global priority* yang telah dicari sebelumnya dari masing-masing kriteria yang ada.

Tabel 7
Total Risk Level

Event	S	O	D	Total Risk
A	1.94	3.395	1.455	6.79
B	0.78	1.048	0.786	2.62
C	0.426	0.852	0.426	1.704
D	0.37	0.37	0.296	1.036
E	0.111	0.185	0.074	0.37

Perhitungan hasil total MAFMA merupakan perhitungan yang terakhir guna menentukan *score* risiko dari masing-masing kejadian. Sesuai kalkulasi yang telah dijalankan sebelumnya yaitu dengan cara menjumlahkan *global priority* dari kriteria-kriteria yang telah ditetapkan yakni *severity*, *occurrence*, *detection*, sehingga dapat diketahui semua nilai risiko terendah hingga tertinggi dari semua kejadian .

Tabel 8
Daftar nilai MAFMA dari yang tertinggi

Event	Total MAFMA	Percentase %	Percentase Kumulatif (%)
A	6.79	54.23	54.23
B	2.62	20.93	75.16
C	1.704	13.61	88.76
D	1.036	8.27	97.04
E	0.37	2.95	100



Gambar. 1. *Pareto Diagram MAFMA*

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan bahwa risiko cedera tangan dan jari merupakan risiko tertinggi yang mungkin terjadi dalam proses produksi di Mabel Ihtiar Jaya yaitu sebesar 54.23% kejadian. Risiko terbesar kedua adalah risiko terpapar suara bising yang terjadi karena adanya mesin pemotongan yang cukup berisik dengan risiko kejadian sebesar 20.93%. Risiko terbesar ketiga adalah risiko iritasi mata yang terjadi karena adanya serbuk-serbuk kayu yang masuk ke mata pada saat proses pemotongan dan penghalusan dengan risiko kejadian sebesar 13.61%. Risiko keempat adalah risiko tangan terjepit yang terjadi karena kurangnya konsentrasi pada pekerja dengan risiko kejadian sebesar 8.27%. Risiko terkecil adalah cedera punggung dan otot yang terjadi karena kesalahan pekerja saat mengangkat kayu dengan tidak pas dengan risiko kejadian sebesar 2.95%.

G. Usulan Perbaikan

Langkah selanjutnya untuk menurunkan risiko kecelakaan kerja yaitu memberi usulan perbaikan kepada perusahaan [20]. Pada pendekatan metode MAFMA, penyebab kecelakaan kerja yang paling kritis bisa diketahui dengan melihat bobot tertinggi. Dari hasil rekap nilai MAFMA maka dapat diambil beberapa alternatif perbaikan. Berdasarkan rangking pembobotan maka akan dijelaskan beberapa usulan tindakan perbaikan terhadap proses produksi sesuai dengan kondisi dari perusahaan sendiri.

Pemberian tidak penanganan risiko kritis dapat dilakukan dengan memberikan respon risiko (*risk respons*) yang berakhir pada rekomendasi pengendalian dengan dipilihnya respon risiko mitigasi (mengurangi risiko) [21]. Untuk risiko cedera tangan dan jari untuk mengurangi risikonya dilakukan program pengendalian berupa pemberian SOP yang benar, memasang APD yang lengkap, dan pekerja harus tetap fokus pada saat proses pemotongan kayu, pernambahan waktu istirahat dan kompensasi bagi pekerja yang kurang enak badan, memberikan perhatian terhadap gizi pekerja.

Untuk risiko terpapar suara bising untuk mengurangi risikonya dilakukan program pengendalian berupa penggunaan APD berupa penutup telinga agar suara mesin dapat teredam. Untuk risiko iritasi mata untuk mengurangi risikonya dilakukan program pengendalian berupa penggunaan APD berupa kacamata agar bubuk dan serbuk kayu tidak masuk ke mata dan menyiapkan cairan pembersih mata. Untuk risiko tangan terjepit untuk mengurangi risikonya dilakukan pemberian SOP yang benar, memasang APD yang lengkap, dan pekerja harus tetap fokus pada saat proses produksi mabel.

Untuk risiko cedera punggung dan otot untuk mengurangi risikonya yaitu dilakukan program pengendalian berupa pengadaan pelatihan agar pekerja dapat mengerti cara mengangkat beban yang benar sehingga tidak terjadi cedera otot, juga dapat juga diadakan alat bantu untuk membawa beban berlebih.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode MAFMA, diperoleh bahwa terdapat lima jenis risiko utama yang sering terjadi dalam proses produksi di Industri Mebel Ihtiar Jaya, yaitu cedera tangan dan jari, paparan suara bising, iritasi mata, tangan terjepit, serta cedera punggung dan otot. Dari hasil perhitungan, risiko cedera tangan dan jari menjadi risiko paling dominan dengan tingkat kejadian 54.23%, diikuti oleh paparan suara bising (20.93%), iritasi mata (13.61%), tangan terjepit (8.27%), dan cedera punggung serta otot (2.95%) sebagai risiko terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar kecelakaan kerja bersumber dari aktivitas manual yang melibatkan penggunaan tangan secara langsung serta paparan lingkungan kerja yang belum sepenuhnya terkendali. Upaya penanganan risiko difokuskan pada tindakan mitigasi melalui penerapan SOP yang benar, penggunaan APD secara lengkap,

peningkatan konsentrasi dan waktu istirahat pekerja, serta pelatihan ergonomi dalam teknik pengangkatan beban. Implementasi strategi ini diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan kerja di lingkungan industri mebel secara berkelanjutan.

Pustaka

- [1] D. C. Ningsih, I. K. Subagja, and A. Hakim, “Pengaruh Penerapan Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) dan Produktivitas Kerja terhadap Kinerja Karyawan di PT. Artefak Arkindo (MK),” *Jurnal Sosial Teknologi*, vol. 4, no. 11, pp. 988–1000, 2024.
- [2] G. Turan and G. Y. Töre, “Evaluation of major occupational hazards encountered in the furniture production process on employee health,” *European Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 4, no. 2, pp. 36–44, 2021.
- [3] M. R. Permana, M. C. P. A. Islami, and T. Tranggono, “Analysis of the Effect of Management Commitment, Safety Compliance and Safety Awareness on Safety Culture,” *Journal La Sociale*, vol. 6, no. 4, pp. 1267–1279, 2025.
- [4] Z. Wang, R. Wang, W. Deng, and Y. Zhao, “An integrated approach-based FMECA for risk assessment: application to offshore wind turbine pitch system,” *Energies (Basel)*, vol. 15, no. 5, p. 1858, 2022.
- [5] A. Chakhrit, I. Djelamda, M. Bougofa, I. H. M. Guetarni, A. Bouafia, and M. Chennoufi, “Integrating fuzzy logic and multi-criteria decision-making in a hybrid FMECA for robust risk prioritization,” *Qual Reliab Eng Int*, vol. 40, no. 6, pp. 3555–3580, 2024.
- [6] R. Liu, H.-C. Liu, H. Shi, and X. Gu, “Occupational health and safety risk assessment: A systematic literature review of models, methods, and applications,” *Saf Sci*, vol. 160, p. 106050, 2023.
- [7] A. Safitri, D. Mafulla, M. W. Nichlah, R. M. Roykhan, S. Devi, and U. Absor, “Analisis Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada CV Sinar Jaya Mandiri,” *Jurnal Ilmiah Keuangan Akuntansi Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 513–518, 2024.
- [8] R. A. Harnawati, *Manajemen Risiko dengan Pendekatan Keselamatan, Kesehatan, Keamanan, dan Lingkungan (K3L)*. Penerbit Nem, 2024.
- [9] A. Safitri, D. Mafulla, M. W. Nichlah, R. M. Roykhan, S. Devi, and U. Absor, “Analisis Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada CV Sinar Jaya Mandiri,” *Jurnal Ilmiah Keuangan Akuntansi Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 513–518, 2024.
- [10] D. Settembre-Blundo, R. González-Sánchez, S. Medina-Salgado, and F. E. García-Muiña, “Flexibility and resilience in corporate decision making: a new sustainability-based risk management system in uncertain times,” *Global Journal of Flexible Systems Management*, vol. 22, no. Suppl 2, pp. 107–132, 2021.
- [11] A. Safitri, D. Mafulla, M. W. Nichlah, R. M. Roykhan, S. Devi, and U. Absor, “Analisis Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada CV Sinar Jaya Mandiri,” *Jurnal Ilmiah Keuangan Akuntansi Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 513–518, 2024.
- [12] F. Luo, Y. Jiang, Z. Zhang, Y. Ren, and S. Hou, “Threat analysis and risk assessment for connected vehicles: A survey,” *Security and Communication Networks*, vol. 2021, no. 1, p. 1263820, 2021.
- [13] W. Fatmawati, S. B. Utomo, and R. K. Anam, “Identifikasi Penyebab Kegagalan Potensial Pada Proses Produksi Menggunakan Metode Multi Attribute Failure Mode Analysis (MAFMA),” *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, vol. 13, no. 1, pp. 88–98, 2024.
- [14] P. Mukti and M. C. P. A. Islami, “Analysis of The Application of Lean Manufacturing with Methods Material Information Flow Chart (MIFC) and Fuzzy Failure Mode, Effects and Criticality Analysis (FMECA),” *Golden Ratio of Data in Summary*, vol. 5, no. 2, pp. 16–23, 2025.

- [15] G. S. Mahendra, *Metode Pembobotan Dalam Sistem Pendukung Keputusan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2025.
- [16] T. Backhaus, “The mixture assessment or allocation factor: conceptual background, estimation algorithms and a case study example,” *Environ Sci Eur*, vol. 35, no. 1, p. 55, 2023.
- [17] N. P. Harendsa and M. C. P. A. Islami, “Safety Climate Evaluation in EPC Company Using The NOSACQ-50 Method and Safety Model Canvas: Evaluasi Iklim Keselamatan Pada Perusahaan EPC Dengan Metode NOSACQ-50 dan Kanvas Model Keselamatan,” *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*, vol. 9, no. 1, pp. 49–54, 2025.
- [18] O. Riana and A. K. Al Ghofari, “Analisis Risiko Produksi menggunakan Metode Fuzzy Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP)(Studi Kasus: UMKM Makaroni Keju Elfath),” *Prosiding Simposium Nasional Rekayasa Aplikasi Perancangan dan Industri*, pp. 21–28, 2023.
- [19] M. Rahmi, “Implementation of Analytical Hierarchy Process Method in Selecting Active Lime Suppliers at PT Aneka Jasa Grhadika: Terapan Metode Analytical Hierarchy Process Pada Pemilihan Supplier Kapur Aktif di PT Aneka Jasa Grhadika,” *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*, vol. 9, no. 1, pp. 215–222, 2025.
- [20] M. Agustin, T. Tranggono, and M. C. P. AI, “Application of FMECA and Fuzzy TOPSIS Methods for Occupational Safety and Health Risk Analysis in the Production Process of Steel Fabrication,” *Indonesian Interdisciplinary Journal of Sharia Economics (IIJSE)*, vol. 8, no. 3, pp. 8957–8972, 2025.
- [21] L. Judijanto *et al.*, *Manajemen Risiko*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2025.