

ANALISIS PENGENDALIAN RISIKO K3 PADA LINGKUNGAN KERJA MENGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DI CV. RUBBY BACCO

¹Risman Hakim, ²Isma Masrofah

¹Teknik Industri, Universitas Suryakancana, Cianjur

²Teknik Industri, Universitas Suryakancana, Cianjur

E-mail : rismanhaakim@gmail.com, isma.masrofah@unsur.ac.id

ABSTRAK

Abstrak— Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berperan penting dalam menjaga kesehatan tenaga kerja dan keberlangsungan proses produksi, khususnya pada industri pengolahan tembakau seperti CV Rubby Bacco yang memiliki potensi bahaya dari aktivitas manual, penggunaan mesin, paparan panas, dan bahan kimia perasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta menganalisis tingkat risiko K3 pada setiap tahapan proses produksi menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode penelitian dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan analisis data kecelakaan kerja internal perusahaan tahun 2025, dengan penilaian risiko berdasarkan parameter *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Hasil penelitian menunjukkan terdapat 12 potensi bahaya pada empat stasiun kerja, dengan dominasi bahaya ergonomi akibat postur kerja tidak ergonomis dan aktivitas manual berulang. Berdasarkan nilai RPN, dua risiko berkategori tinggi ditemukan pada stasiun penggilingan dan pengeringan, sehingga diperlukan pengendalian risiko melalui penggunaan alat pelindung diri, pemasangan pengaman mesin, dan perbaikan fasilitas kerja ergonomis guna menurunkan tingkat kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat.

Kata kunci— Keselamatan dan Kesehatan Kerja, FMEA, Risiko Kerja, Identifikasi Bahaya, Industri Tembakau

Abstract— Occupational Safety and Health (OSH) plays a vital role in protecting workers and ensuring production continuity, particularly in tobacco processing industries such as CV Rubby Bacco, which involve manual activities, machinery operation, heat exposure, and chemical substances. This study aims to identify potential hazards and analyze OSH risk levels at each production stage using the *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) method. The research was conducted through field observations, interviews, and analysis of internal accident data from 2025, with risk assessment based on severity, occurrence, and detection parameters to generate Risk Priority Number (RPN) values. The results identified 12 potential hazards across four workstations, dominated by ergonomic risks due to non-ergonomic postures and repetitive manual tasks. Based on the RPN analysis, two high-risk activities were found at the grinding and drying stations, indicating the need for risk control measures such as consistent use of personal protective equipment, installation of machine safety guards, and improvement of ergonomic work facilities to reduce workplace accidents and promote a safer working environment.

Keywords— Occupational Safety and Health, FMEA, Work Risk, Hazard Identification, Tobacco Industry.

I. PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan elemen strategis dalam menjaga keberlangsungan operasional industri serta melindungi tenaga kerja dari risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Penerapan K3 yang efektif tidak hanya berdampak pada perlindungan pekerja, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas, efisiensi proses, serta stabilitas perusahaan. Pada industri pengolahan tembakau, karakteristik proses produksi yang melibatkan penggunaan mesin, paparan suhu tinggi, debu tembakau, bahan kimia perasa, serta aktivitas manual berulang menjadikan lingkungan kerja memiliki tingkat potensi bahaya yang signifikan.

CV Rubby Bacco sebagai perusahaan yang bergerak di bidang produksi tembakau rasa menghadapi berbagai risiko K3 pada setiap tahapan proses produksinya, mulai dari penggilingan tembakau, pengeringan menggunakan oven, penyemprotan perasa secara manual, hingga proses pengemasan. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian aktivitas kerja masih dilakukan tanpa penggunaan alat pelindung diri (APD) secara konsisten, serta terdapat kondisi kerja yang belum ergonomis. Selain itu, penempatan bahan baku yang berdekatan dengan mesin oven turut meningkatkan potensi risiko kebakaran.

Tabel I. 1 Data Kecelakaan Kerja CV Rubby Bacco Pada Tahun 2025

No.	Jenis Kecelakaan	Jumlah Kecelakaan
		Tahun 2025
1	Luka Bakar	13
2	Gangguan Pernapasan	7
3	<i>Muskuloskeletal</i>	24

Sumber : Internal Perusahaan (2025)

Data internal perusahaan tahun 2025 menunjukkan bahwa kecelakaan kerja didominasi oleh gangguan *muskuloskeletal* (24 kasus), diikuti luka bakar (13 kasus), dan gangguan pernapasan (7 kasus). Temuan ini mengindikasikan bahwa aspek ergonomi, pengendalian paparan panas, serta perlindungan terhadap bahan kimia belum dikelola secara optimal. Kondisi tersebut menuntut adanya pendekatan analisis risiko yang sistematis untuk mengidentifikasi sumber bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan prioritas pengendalian secara terstruktur.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis risiko secara komprehensif adalah

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Metode ini memungkinkan identifikasi mode kegagalan potensial, analisis penyebab dan dampaknya, serta penentuan tingkat prioritas risiko melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan parameter *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Pendekatan berbasis FMEA dinilai relevan karena mampu memberikan dasar pengambilan keputusan yang objektif dalam menetapkan tindakan pengendalian risiko di lingkungan produksi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko K3 pada setiap stasiun kerja di CV Rubby Bacco, menganalisis tingkat risiko menggunakan metode FMEA, serta menentukan prioritas pengendalian yang diperlukan untuk meminimalkan kecelakaan kerja. Penelitian ini dibatasi pada area produksi dengan menggunakan data internal perusahaan tahun 2025. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi pengendalian risiko yang lebih terarah serta mendukung peningkatan sistem manajemen K3 secara berkelanjutan di lingkungan industri pengolahan tembakau.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk melindungi pekerja dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja melalui penerapan prosedur, peralatan, serta lingkungan kerja yang aman. Penerapan K3 bertujuan meningkatkan keselamatan, kesehatan, dan produktivitas tenaga kerja.

2.2 Identifikasi Potensi Bahaya

Identifikasi potensi bahaya adalah proses mengenali sumber bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan atau gangguan kesehatan kerja. Potensi bahaya dapat berasal dari faktor fisik, mekanis, kimia, maupun ergonomi. Identifikasi bahaya merupakan langkah awal dalam pengelolaan risiko K3.

2.3 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko merupakan upaya untuk mengurangi kemungkinan dan dampak terjadinya bahaya di tempat kerja. Pengendalian dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian risiko yang meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

2.4 K3 Pada Industri Pengolahan Tembakau

Industri pengolahan tembakau memiliki berbagai potensi bahaya seperti paparan debu tembakau, suhu tinggi dari oven, penggunaan mesin produksi, serta aktivitas kerja manual yang berisiko menimbulkan

gangguan *muskuloskeletal*. Oleh karena itu, penerapan K3 diperlukan untuk meminimalkan risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

2.5 Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, menganalisis penyebab dan dampaknya, serta menentukan prioritas perbaikan. Penilaian risiko dalam FMEA dilakukan berdasarkan tiga parameter, yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Ketiga parameter tersebut digunakan untuk menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan persamaan:

$$RPN = S \times O \times D$$

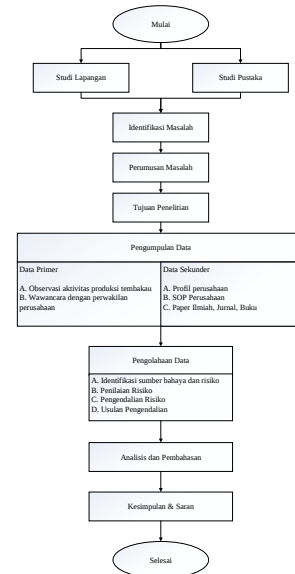
Semakin tinggi nilai RPN, semakin tinggi tingkat prioritas risiko yang harus dikendalikan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan dukungan analisis kuantitatif melalui metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menilai tingkat risiko K3 pada proses produksi tembakau rasa di CV Rubby Bacco. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada area produksi yang meliputi stasiun penggilingan, pengeringan (oven), penyemprotan perasa, dan pengemasan.

3.1 Survei

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan menganalisis risiko kecelakaan kerja merujuk pada aktivitas kerja di CV Rubby Bacco menggunakan metode FMEA. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu September 2025 hingga November 2025. Teknik pengumpulan data dengan observasi bertujuan mengidentifikasi risiko di lokasi kerja. Hasil observasi akan menjadi dasar informasi yang berguna bagi peneliti untuk kemudian dilakukan analisis dan perbandingan dengan dokumen-dokumen yang tersedia. Kemudian melakukan wawancara terhadap kepala bagian hingga operator produksi. Berikut tahapan penelitian yang dilakukan, terdapat pada Gambar III.1 berikut.



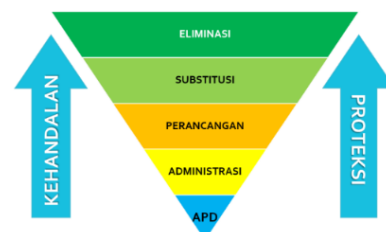
Gambar III.1 Diagram alir

3.2 Keselamatan dan Kesehatan kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan pendekatan sistematis dalam melindungi tenaga kerja dari risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja melalui identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penerapan pengendalian yang terstruktur. K3 tidak hanya berfungsi sebagai upaya perlindungan pekerja, tetapi juga sebagai strategi peningkatan produktivitas, efisiensi operasional, dan keberlanjutan perusahaan.

3.3 Pengendalian Risiko

Risiko merupakan kemungkinan terjadinya suatu kejadian. Risiko pada K3 berkaitan dengan risiko terjadinya kejadian berbahaya yang berdampak pada gangguan kesehatan dan keselamatan. Sehingga diperlukan pengelolaan risiko yang disebut sebagai manajemen risiko. Pengendalian risiko merupakan tindakan yang diambil untuk meminimalisasi dampak risiko bahaya yang terjadi melalui beberapa rangkaian yang tergambar dari hierarki pengendalian risiko sebagai berikut:



Gambar III.2 Hierarki pengendalian risiko

Eliminasi berada pada hierarki di atas yang menunjukkan bahaya yang ada dihilangkan sebagai bentuk pengendalian. Tujuannya adalah untuk menghilangkan adanya kemungkinan kesalahan

manusia dalam menjalankan sistem karena kekurangan desain. Kemudian substitusi merupakan pengendalian yang dilakukan dengan penggantian bahan, proses, operasi, ataupun peralatan yang berbahaya jika digunakan menjadi yang tidak berbahaya. *Engineering control* merupakan pengendalian yang bertujuan memisahkan bahaya dengan pekerja kemudian mencegah adanya kesalahan manusia yang dapat timbul. Administrasi dilakukan dengan modifikasi interaksi pekerja dengan lingkungan seperti melakukan pelatihan, pengembangan standar kerja, *shift* kerja, rotasi kerja, dan lain sebagainya. APD atau alat pelindung diri merupakan alat yang dirancang untuk melindungi diri dari bahaya lingkungan agar tetap sehat dan meminimalisasi dampak apabila risiko terjadi

3.4 Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan metode analisis risiko yang bersifat sistematis dan preventif untuk mengidentifikasi potensi kegagalan (*failure mode*) dalam suatu proses, menganalisis penyebab serta dampaknya, dan menentukan prioritas tindakan perbaikan sebelum kegagalan tersebut terjadi. Dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), FMEA digunakan untuk menilai tingkat risiko kecelakaan kerja pada setiap tahapan aktivitas produksi.

Analisis FMEA dilakukan dengan mengevaluasi tiga parameter utama, yaitu:

1. *Severity* (S)– tingkat keparahan dampak apabila kegagalan terjadi.
2. *Occurrence* (O)– kemungkinan atau frekuensi terjadinya kegagalan.
3. *Detection* (D)– kemampuan sistem dalam mendeteksi kegagalan sebelum menimbulkan dampak.

Ketiga parameter tersebut diberi skor berdasarkan kriteria penilaian tertentu, kemudian dihitung menggunakan persamaan:

$$RPN = S \times O \times D$$

Hasil perkalian tersebut menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang digunakan untuk menentukan tingkat prioritas risiko. Semakin tinggi nilai RPN, semakin tinggi tingkat urgensi pengendalian yang harus dilakukan.

3.4.1 Saverity/Keparahan (S)

Menunjukkan keseriusan masalah jika terjadi dengan fokus pada konsekuensinya. Skala yang digunakan merujuk pada *incident severity scale*. Semakin tinggi tingkat *rating* keparahan, risiko tingkat keparahannya juga semakin besar.

Tabel III. 1 *Rating* Keparahan/*Saverity*

<i>Rating</i>	Dampak	Kriteria
1	Tidak terdampak (individu tidak secara jelas merasakan dampaknya)	Tersengat/Tergigit serangga, terkena serpihan)
2	Dampaknya yang diterima kecil (individu masih dapat menjalankan aktivitas)	Memar, tergores, tersengat matahari, teriris ringan
3		Cedera ringan, terpeleset/tergelincir, tersengat panas, melepuh
4	Dampak yang diterima sedang (individu tidak dapat mengikuti aktivitas dari 1-2 hari)	Luka bakar ringan, tersayat/tergores, <i>frosnip</i> (radang dingin atau panas)
5		Terkilir, patah ringan/retak, kejang/keram
6	Dampak yang diterima besar (individu tidak dapat mengikuti aktivitas)	Perawatan lebih dari 12 jam, terdapat patah tulang/tulang bergeser, luka bakar, radang dingin, susah bernafas, jatuh, lupa ingatan/kesadaran
7		Perawatan lebih dari 12 jam, terdapat luka dengan pembuluh darah, kerugian yang besar, hilang ingatan/kesadaran
8	Perubahan kehidupan individu hingga kehilangan nyawa	Perawatan serius yang berdampak pada cacat permanen
9		Kematian individu
10		Kematian beberapa individu

Sumber : Jurnal Material dan Proses Manufaktur Vol. 7, No. 2, p128-139, Desember 2023

3.4.2 Occurance/Kejadian (O)

Menunjukkan seberapa besar kemungkinan masalah akan terjadi. Untuk menentukan kadar frekuensi dari kejadian, perusahaan akan ingin melihat semua potensi penyebab kegagalan dan kemungkinan penyebab tersebut akan terjadi.

Tabel III. 2 *Rating* Kejadian/*Occurance*

<i>Rating</i>	Probabilitas Kejadian	Kriteria
1	Tidak mungkin terjadinya kecelakaan	Hampir tidak pernah terjadi
2		Kecelakaan sekali terjadi sejak perusahaan beroperasi
3	Kecelakaan sangat jarang terjadi	Kecelakaan mungkin terjadi satu kali dalam 10 tahun terakhir
4		Kecelakaan mungkin terjadi satu kali dalam 5 tahun terakhir
5	Kecelakaan hanya terjadi sesekali	Kecelakaan mungkin terjadi satu kali dalam 3 tahun terakhir
6		Kecelakaan mungkin terjadi satu kali dalam 2 tahun terakhir
7	Kecelakaan terjadi secara berulang di area yang sama	Kecelakaan mungkin terjadi satu kali dalam satu tahun terakhir
8		Kecelakaan mungkin terjadi lebih dari satu kali dalam setahun terakhir
9	Kecelakaan selalu berulang	Kecelakaan mungkin terjadi sering dalam jangka waktu enam bulan terakhir
10		Kecelakaan mungkin terjadi sering dalam jangka waktu sebulan terakhir

Sumber : Jurnal Material dan Proses Manufaktur Vol. 7, No. 2, p128-139, Desember 2023

3.4.3 Detection/Deteksi (D)

Menunjukkan betapa mudah atau sulitnya mengidentifikasi masalah. Oleh karena itu, semakin tinggi tingkat *rating* deteksi, kemungkinan kegagalan terdeteksi semakin kecil.

Tabel III. 3 Rating Deteksi/*Detection*

Rating	Kategori	Tingkat Deteksi
1	Tinggi	Tinggi kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang menimbulkan kecelakaan
2		
3		
4	Sedang	Sedang kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang menimbulkan kecelakaan
5		
6		
7	Rendah	Rendah kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang menimbulkan kecelakaan
8		
9		
10	Jarang	Kecil, kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang menimbulkan kecelakaan
	Hampir tidak mungkin	Mustahil, kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang menimbulkan kecelakaan

Sumber : Jurnal Material dan Proses Manufaktur
Vol. 7, No. 2, p128-139, Desember 2023

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Identifikasi proses produksi diperlukan untuk mengetahui runtutan aktivitas yang dilakukan pada aktivitas produksi tembakau di CV Rubby Bacco, dari aktivitas produksi inilah dapat dianalisis jenis bahaya yang terdapat di dalamnya, maka identifikasi proses produksi penting untuk dilakukan. Berikut merupakan alur proses aktivitas produksi tembakau.

Tabel IV.1 Rincian Aktivitas Setiap Stasiun Kerja

No.	Stasiun kerja	Aktivitas Pekerjaan	<i>Recommended Action (s)</i>
1	Penggilingan	Pengumpanan bahan secara manual ke mesin	Pemasangan alat pelindung (<i>safety guard</i>) pada bagian mesin yang berputar atau bergerak .
			Memastikan penggunaan APD yang sesuai bagi operator mesin.
2	Pengeringan	Pengoperasian mesin oven	Kewajiban penggunaan sarung tangan tahan panas dan pakaian pelindung yang memadai .
			Pemasangan rambu peringatan bahaya panas di area mesin oven.
3	Penyemprotan	Penyemprotan bahan perasa secara manual	Penggunaan masker yang sesuai untuk mencegah terhirupnya aerosol bahan kimia .
4	Pengemasan	Pengemasan, penutupan, dan posisi kerja duduk di lantai	Penyediaan fasilitas kerja ergonomis seperti meja dan kursi kerja untuk menghindari posisi duduk di lantai .

Penelitian ini melakukan proses penilaian risiko dengan harapan keluaran masukkan pengendalian risiko pada CV Rubby Bacco. Proses analisis penilaian risiko menggunakan metode FMEA akan berdasarkan pada tiga aspek penilaian yakni dampak risiko (*severity*), tingkat frekuensi kejadian (*occurrence*) dan deteksi risiko (*detection*). Aspek tersebut akan dihitung totalnya berdasarkan perkalian untuk menghasilkan *Risk Priority Number* (RPN). *Risk Priority Number* akan menjadi dasar dalam penentuan level risiko. Berikut merupakan hasil dari perhitungan FMEA dengan perhitungan yang telah direkapitulasi.

Contoh untuk perhitungan RPN pada aktivitas Pengumpanan bahan tembakau secara manual ke mesin dengan potensi kejadian Tangan terkena bagian mesin bergerak yang berdampak luka pada jari / tangan.

$$RPN = S \times O \times D$$

$$RPN = 8 \times 4 \times 4$$

$$RPN = 128$$

Tabel IV.2 Rekapitulasi Perhitungan RPN dan Kategori

No.	Stasiun Kerja	Activity	Potential Failure Mode (s)	Potential Effects of Failure	S	O	D	RPN S x O x D	Kategori	Sumber Bahaya
1	Penggilingan	Pengumpanan bahan tembakau secara manual ke mesin	Tangan terkena bagian mesin bergerak	Luka jari / tangan	8	2	4	64	Rendah	Mekanis
			Postur kerja tidak ergonomis saat pengumpanan	Nyeri otot dan kelelahan	5	5	3	75	Medium	Ergonomi
		Paparan debu tembakau	Gangguan pernapasan		6	5	3	90	Medium	Fisik
		Pengoperasian mesin penggilang	Kelelahan mesin	Gangguan pendengaran	5	4	3	60	Rendah	Fisik
2	Pengeringan	Penggunaan tembakau di area ber suhu tinggi	Paparan panas berlebih	Iritasi kulit / kelelahan panas	7	4	3	84	Medium	Fisik
		Pengoperasian mesin oven	Kontak dengan permukaan panas	Luka bakar	7	6	3	126	Tinggi	Fisik

No.	Stasiun Kerja	Activity	Potential Failure Mode (s)	Potential Effects of Failure	S	O	D	RPN S x O x D	Kategori	Sumber Bahaya
3	Penyemprotan	Pemindahan tembakau ke area penyemprotan	Beban angkat berlebih		5	4	3	60	Rendah	Ergonomi
			Paparan uap bahan perasa	Iritasi mata dan saluran napas	5	4	3	60	Rendah	Kimia
		Pengumpanan bahan perasa manual	Kontak langsung bahan perasa dengan kulit	Iritasi kulit	4	3	3	36	Sangat Rendah	Kimia
4	Pengemasan	Pengemasan tembakau secara manual	Gerakan tangan berulang	Cedera otot tangan	5	5	3	75	Medium	Ergonomi
		Pengelompokan dan penutupan kemasan	Posisi kerja statis dalam waktu lama	Kelelahan dan nyeri tubuh	5	4	3	60	Rendah	Ergonomi
		Pekerjaan duduk di lantai	Posisi kerja tidak ergonomis	Gangguan mobilitas	6	4	4	96	Medium	Ergonomi

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya pada proses produksi tembakau, diketahui terdapat 12 jenis bahaya yang berasal dari 4 stasiun kerja, yaitu stasiun penggilingan, pengeringan, penyemprotan, dan pengemasan. Dari keseluruhan bahaya tersebut, 2 bahaya bersumber dari faktor kimia, 4 bahaya bersumber dari faktor fisik, 5 bahaya bersumber dari faktor ergonomi, dan 1 bahaya bersumber dari faktor mekanis. Mayoritas bahaya yang teridentifikasi pada proses produksi tembakau berasal dari bahaya ergonomi, yang disebabkan oleh aktivitas kerja manual, postur kerja yang tidak ergonomis, gerakan berulang, serta posisi kerja statis dalam waktu yang relatif lama.

Hasil pengolahan data menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) diketahui bahwa secara keseluruhan terdapat 12 risiko kecelakaan kerja. Secara rinci terdapat 1 risiko kecelakaan kerja sangat rendah, risiko kecelakaan kerja rendah sebanyak 5, risiko kecelakaan kerja medium sebanyak 5, risiko kecelakaan kerja tinggi sebanyak 1, dan tidak terdapat risiko kecelakaan kerja dengan kategori sangat tinggi. Risiko dengan kategori tinggi perlu untuk diperhatikan melalui aktivitas pengendalian risiko. Pengendalian risiko dilakukan bertujuan mengurangi tingkat risiko sehingga dampak atau frekuensi terjadinya dapat diminimalisir atau bahkan dihilangkan.

Berdasarkan hasil analisis risiko menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), disusun usulan perbaikan guna memitigasi potensi bahaya yang teridentifikasi pada setiap stasiun kerja.

Rekomendasi ini berfokus pada pengurangan tingkat risiko sehingga dampak maupun frekuensi terjadinya kecelakaan kerja dapat diminimalisir atau dihilangkan secara efektif. Prioritas pengendalian diarahkan pada aktivitas dengan kategori risiko tinggi, terutama pada stasiun penggilingan dan pengeringan, serta perbaikan pada aspek ergonomi di stasiun pengemasan.

Tabel IV.3 Rekomendasi Pengendalian tindakan risiko

No.	Stasiun kerja	Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Hierarki	Usulan pengendalian risiko
1	Pengeringan	Pengoperasian mesin oven	Kontak dengan permukaan panas	Eliminasi, Substitusi, Perancangan, Administrasi, APD.	Eliminasi: meminimalkan kontak langsung pekerja dengan permukaan oven panas melalui pengaturan jarak kerja. Substitusi: penggunaan alat bantu pemindah bahan tahan panas untuk menggantikan kontak langsung dengan oven. Perancangan: pemasangan isolasi panas dan penutup pada permukaan oven. Administrasi: pemasangan tanda peringatan bahaya panas dan pelatihan kerja aman bagi operator. APD: penggunaan sarung tangan tahan panas.

Berdasarkan hasil analisis FMEA, terdapat satu aktivitas kerja dengan nilai RPN tertinggi yang termasuk dalam kategori risiko tinggi, yaitu pada stasiun kerja pengeringan. Risiko tersebut diprioritaskan dalam penyusunan usulan pengendalian karena memiliki potensi dampak cedera serius terhadap pekerja. Pengendalian risiko diusulkan mengacu pada prinsip hierarki pengendalian, dengan mengutamakan Eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif, dan penggunaan alat pelindung diri. Melalui implementasi berbagai rekomendasi diharapkan CV Rubby Bacco dapat meminimalisir frekuensi kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat bagi seluruh karyawan.

4.1 Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) merupakan salah satu bentuk pengendalian risiko dalam hierarki pengendalian K3 yang bertujuan untuk melindungi pekerja dari potensi bahaya yang tidak dapat dihilangkan sepenuhnya melalui pengendalian teknis maupun administratif. Penggunaan APD menjadi sangat penting pada proses produksi tembakau di CV Rubby Bacco, mengingat aktivitas kerja melibatkan penggunaan mesin, paparan suhu tinggi, debu tembakau, serta bahan perasa yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan kecelakaan kerja.

Tabel IV.3 APD Setiap stasiun kerja

No.	Stasiun Kerja	APD	Sesuai / Tidak sesuai
1	Penggilingan	Sarung tangan kain	Tidak sesuai
		Masker	Tidak sesuai
2	Pengeringan	Sarung Tangan Kain	Tidak sesuai
3	Penyemprotan	Masker	Tidak sesuai
4	Pengemasan	Sarung tangan plastik	Sesuai

Hasil observasi menunjukkan bahwa penerapan alat pelindung diri (APD) di CV Rubby Bacco belum dilakukan secara konsisten di setiap stasiun kerja. Pada stasiun penggilingan, pekerja melakukan pengumpanan bahan tembakau tanpa sarung tangan kerja sehingga meningkatkan risiko cedera akibat kontak dengan mesin yang bergerak. Di stasiun pengeringan, pekerja tidak menggunakan sarung tangan tahan panas saat mengoperasikan oven dengan suhu permukaan mencapai $\pm 68^{\circ}\text{C}$, yang berpotensi menyebabkan luka bakar. Pada stasiun penyemprotan, proses dilakukan tanpa masker sehingga pekerja terpapar langsung uap bahan kimia yang berisiko menimbulkan gangguan pernapasan. Sementara itu, pada stasiun pengemasan, pengendalian ergonomi seperti penggunaan alas duduk atau sarung tangan belum optimal, sehingga meningkatkan risiko keluhan *muskuloskeletal* akibat aktivitas manual berulang dalam durasi panjang. Ketidakkonsistenan penggunaan APD tersebut berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan sebagaimana tercatat dalam data perusahaan.

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan analisis aktivitas kerja pada setiap stasiun kerja di area produksi, diketahui bahwa pekerja memiliki potensi risiko yang berbeda-beda, seperti paparan debu tembakau, suhu tinggi, bahan kimia perasa, serta risiko cedera akibat aktivitas manual dan penggunaan mesin. Oleh karena itu, diperlukan penerapan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai sebagai upaya pengendalian risiko pada tingkat terakhir dalam hierarki pengendalian bahaya.

Usulan APD disesuaikan dengan jenis pekerjaan dan potensi bahaya yang terdapat pada masing-masing stasiun kerja. Rincian usulan APD yang digunakan oleh pekerja pada setiap stasiun kerja disajikan pada Tabel III.4 berikut.

Tabel IV.4 Usulan APD Setiap Stasiun

No	Stasiun kerja	Usulan APD	Gambar	Spesifikasi
1	Penggilingan	Masker N95		Filtrasi $\geq 95\%$ partikel debu halus, standar NIOSH N95, tali elastis kepala, klip hidung, sekali pakai.
		<i>Safety Gloves</i>		Bahan nilon rajut dengan lapisan <i>nitrile</i> , anti-slip, tahan gesek ringan, fleksibel.
		Pakaian kerja panjang		Bahan katun/poliester drill, lengan panjang, tidak longgar, melindungi dari debu dan gesekan.
		<i>Safety Boots</i>		Toe cap baja, sol karet anti-slip, tahan minyak, melindungi kaki dari benturan.

No.	Stasiun kerja	Usulan APD	Gambar	Spesifikasi
2	Pengeringan	<i>Heat Resistant Gloves</i>		Tahan panas hingga $\pm 250^{\circ}\text{C}$, bahan <i>kevlar</i> , kulit, anti-slip, melindungi dari permukaan panas.
		Pakaian kerja panjang		Bahan katun/poliester drill, lengan panjang, tidak longgar, melindungi dari debu dan gesekan.
		<i>Safety Boots</i>		Toe cap baja, sol karet anti-slip, tahan minyak, melindungi kaki dari benturan.
		<i>Face Shield</i>		Pelindung wajah transparan, anti panas ringan, anti percikan, <i>adjustable headband</i> .
3	Penyemprotan	Masker respirator		Filter uap kimia & partikel, <i>reusable</i> , katup udara, standar industri.
		Sarung tangan plastik <i>resistan</i>		Bahan <i>nitrile</i> /PVC, tahan bahan kimia, sekali pakai, anti bocor.
		Pakaian Kerja Panjang		Bahan katun/poliester drill, lengan panjang, tidak longgar, melindungi dari debu dan gesekan.
		<i>Safety Boots</i>		Toe cap baja, sol karet anti-slip, tahan minyak, melindungi kaki dari benturan.
4	Pengemasan	Sarung tangan plastik		Bahan PE/LDPE transparan, sekali pakai, higienis, ringan, tidak berpori, melindungi dari kontaminasi dan kontak langsung dengan produk.

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) menjadi bagian penting dalam sistem pengendalian risiko sebagai lapisan perlindungan terakhir dalam hierarki pengendalian bahaya.

Usulan APD disesuaikan dengan jenis pekerjaan dan potensi bahaya pada masing-masing stasiun kerja sebagaimana tercantum pada Tabel IV.6 Usulan APD Setiap Stasiun. Pada stasiun penggilingan, pekerja direkomendasikan menggunakan masker respirator (N95) untuk melindungi saluran pernapasan dari paparan debu tembakau serta *safety gloves* untuk mencegah cedera ringan akibat kontak dengan peralatan kerja. Rekomendasi ini sejalan dengan hasil FMEA yang menunjukkan adanya

risiko paparan debu tembakau dengan kategori sedang.

Pada stasiun pengeringan, risiko utama berasal dari paparan panas berlebih dan kontak dengan permukaan oven bersuhu tinggi. Oleh karena itu, penggunaan sarung tangan tahan panas menjadi wajib bagi operator oven untuk mengurangi risiko luka bakar. APD ini berfungsi menurunkan tingkat keparahan cedera apabila terjadi kegagalan pengendalian teknis.

Pada stasiun penyemprotan, pekerja berisiko terpapar uap bahan perasa yang bersifat iritan terhadap mata, kulit, dan saluran pernapasan. Oleh karena itu, direkomendasikan penggunaan masker respirator, kacamata pelindung, serta sarung tangan karet untuk meminimalkan paparan langsung terhadap bahan kimia.

Sementara itu, pada stasiun pengemasan, meskipun tidak terdapat paparan kimia atau panas, pekerja tetap berisiko mengalami cedera akibat gerakan tangan berulang dan posisi kerja statis. Oleh karena itu, penggunaan sarung tangan kerja direkomendasikan untuk mengurangi tekanan langsung pada tangan, serta dikombinasikan dengan pengendalian ergonomi berupa fasilitas kerja yang lebih sesuai.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan data, dan analisis mengenai pengendalian risiko K3 di CV Rubby Bacco dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Identifikasi Potensi Bahaya

Selama proses produksi pengolahan tembakau di CV Rubby Bacco, teridentifikasi 12 potensi bahaya yang tersebar pada stasiun kerja penggilingan, pengeringan, penyemprotan, dan pengemasan. Potensi bahaya tersebut terdiri atas bahaya ergonomi (5 bahaya), fisik (4 bahaya), kimia (2 bahaya), dan mekanis (1 bahaya). Temuan ini menunjukkan bahwa risiko K3 di lingkungan kerja tidak hanya berasal dari mesin dan bahan, tetapi juga dari postur kerja serta kondisi lingkungan.

- Penilaian Risiko (FMEA)

Berdasarkan hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) pada Tabel IV.4, diketahui bahwa dari 12 potensi bahaya yang dianalisis, terdapat 1 risiko kategori tinggi, 5 risiko kategori sedang, 5 risiko kategori rendah, dan 1 risiko sangat rendah. Risiko dengan nilai RPN tertinggi terdapat pada stasiun pengeringan, yaitu aktivitas pengoperasian mesin oven dengan potensi bahaya kontak dengan permukaan panas, yang memiliki nilai *Severity* = 7, *Occurrence* = 6, dan *Detection* = 3, sehingga menghasilkan RPN = 126 dan termasuk dalam

kategori tinggi. Risiko ini menjadi prioritas utama karena berpotensi menimbulkan cedera serius berupa luka bakar apabila tidak dikendalikan secara tepat.

- **Prioritas dan Strategi Pengendalian**

Berdasarkan hasil FMEA, pengendalian risiko diprioritaskan pada stasiun kerja dengan nilai RPN tertinggi, khususnya pada aktivitas pengoperasian mesin oven. Strategi mitigasi disusun mengacu pada hierarki pengendalian risiko lima tingkat, yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan alat pelindung diri (APD), dengan penyesuaian terhadap kondisi aktual perusahaan. Rekomendasi utama meliputi pemasangan isolasi panas dan *safety barrier* pada oven, penyusunan SOP kerja aman, pemasangan tanda peringatan, pelatihan K3, serta kewajiban penggunaan sarung tangan tahan panas dan masker respirator. Penerapan pengendalian ini diharapkan mampu menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan serta kesehatan pekerja di CV Rubby Bacco.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Suryakencana yang telah menjadi wadah bagi para peneliti untuk mengembangkan penelitian jurnal ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang besar bagi kemajuan ilmu pengetahuan di Indonesia.

REFERENSI

- Afolalu, E. F., Spies, E., Bacso, A., Clerc, E., Abetz-Webb, L., Gallot, S., & Chrea, C. (2021). Impact of tobacco and/or nicotine products on health and functioning: A scoping review and findings from the preparatory phase of the development of a new self-report measure. *Harm Reduction Journal*, 18(1), 79. <https://doi.org/10.1186/s12954-021-00526-z>
- Aprianto, T., Setiawan, I., & Purba, H. H. (2021). Implementasi metode Failure Mode and Effect Analysis pada Industri di Asia – Kajian Literature. *MATRIK*, 21(2), 165. <https://doi.org/10.30587/matrik.v21i2.2084>
- Atiyah, Y., & Kusponco Wibowo, E. (2023). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pegawai Saat Pandemi Covid-19 di Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita. *Jurnal Sumber Daya Aparatur*, 5(2), 65–80. <https://doi.org/10.32834/jsda.v5i2.652>
- Daulay, R. F., & Nuruddin, M. (2022). ANALISIS K3 DI BENGKEL DWI JAYA MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRA TERINTEGRASI METODE FTA. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 2(4), 571. <https://doi.org/10.30587/justicb.v2i4.4246>
- Dinda Maharani Saszia Putri & Teguh Taruna Utama. (2025). Analisis Potensi Bahaya dan Pengendalian K3 di Sandtrap dan Heifer PT. Q Menggunakan Metode FMEA. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(5), 1250–1261. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i5.6515>
- Jaddi Madarsara, T., Yari, S., & Saeidabadi, H. (2019). Health and Safety Risk Assessment Using a Combined FMEA and JSA Method in a Manufacturing Company. *Asian Pacific Journal of Environment and Cancer*, 2(1), 63–68. <https://doi.org/10.31557/apjec.2019.2.1.63-68>
- Saputra, B. R., & Widodo, I. D. (2023). Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT. ABC. *JMPM (Jurnal Material dan Proses Manufaktur)*, 7(2), 128–139. <https://doi.org/10.18196/jmpm.v7i2.19405>
- Ullah, E., Baig, M. M., GholamHosseini, H., & Lu, J. (2022). Failure mode and effect analysis (FMEA) to identify and mitigate failures in a hospital rapid response system (RRS). *Heliyon*, 8(2), e08944. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08944>