

ANALISIS KERUSAKAN PADA MESIN SAWMILL DI PT. INKATAMA WANCHENG INDONESIA

Eka Satrio Putranto¹, Ardana Putri Farahdiansari²

Progam Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro, Jl. Lettu Suyitno No.2, Glendeng, Kalirejo, Kec. Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur-62115, Indonesia^{1, 2}

E-mail : satrioputranto2@gmail.com

Abstrak

Kerja Praktik Industri merupakan sarana bagi mahasiswa Teknik Industri untuk memahami penerapan teori di dunia kerja secara nyata. Laporan ini membahas analisis kerusakan pada mesin sawmill di PT. Inkatama Wancheng Indonesia yang bergerak di bidang industri pengolahan kayu. Mesin sawmill memiliki peranan penting dalam proses produksi, sehingga gangguan atau kerusakan pada mesin dapat menurunkan produktivitas, kualitas hasil potong, serta meningkatkan risiko keselamatan kerja. Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), yang bertujuan untuk mengidentifikasi mode kegagalan, penyebab, serta dampak yang ditimbulkan, kemudian menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Data diperoleh melalui observasi langsung, wawancara dengan teknisi dan operator, serta data historis perawatan mesin. Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen dengan tingkat risiko tertinggi adalah mata gergaji, as roda gila, dan sistem pelumasan. Kerusakan pada mata gergaji memiliki nilai RPN tertinggi sehingga memerlukan tindakan perbaikan dan pencegahan secara prioritas. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan penerapan perawatan preventif yang lebih terjadwal, peningkatan inspeksi rutin, serta pemilihan komponen dan pelumasan yang sesuai guna meminimalkan risiko kerusakan dan meningkatkan keandalan mesin sawmill.

Kata Kunci: *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Risk Priority Number* (RPN).

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kerja Praktik Industri merupakan salah satu bentuk implementasi kurikulum dalam pendidikan tinggi yang bertujuan untuk menghubungkan antara dunia akademik dan dunia industri. Bagi mahasiswa Teknik Industri, magang menjadi kesempatan untuk memahami dan mengamati langsung proses industri, manajemen produksi, pengendalian kualitas, hingga sistem kerja yang digunakan di Perusahaan.

Melalui kegiatan magang, mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari seperti perencanaan dan pengendalian produksi, ergonomi, manajemen rantai pasok, hingga analisis sistem. Pengalaman ini juga bermanfaat dalam mengasah keterampilan *problem solving*,

komunikasi, dan kerja sama tim, yang merupakan kompetensi penting bagi seorang *engineer*.

Pelaksanaan magang di PT Inkatama Wancheng Indonesia memberikan gambaran nyata mengenai penerapan konsep-konsep Teknik Industri di lingkungan kerja. Dengan adanya kegiatan ini, mahasiswa diharapkan dapat memperluas wawasan serta mempersiapkan diri untuk terjun ke dunia kerja secara profesional.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apa saja jenis kerusakan yang sering terjadi pada mesin sawmill di PT. Inkatama Wancheng Indonesia?
2. Bagaimana dampak kerusakan mesin sawmill terhadap proses produksi, kualitas hasil potong, dan keselamatan kerja?

3. Bagaimana penerapan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam menganalisis kerusakan mesin sawmill?
4. Komponen mesin sawmill apa yang memiliki tingkat risiko tertinggi berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Penulis dapat memperoleh gambaran dan pengalaman kerja nyata sehingga penulis memiliki keterampilan dan wawasan kerja.
2. Meningkatkan kedisiplinan, tanggung jawab dan melaksanakan pekerjaan.
3. Melatih kemampuan bekerjasama dan berkomunikasi di lingkungan kerja.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoretis, praktis, dan akademis. Secara teoretis, penelitian ini dapat menambah wawasan serta memperkaya pengembangan ilmu pengetahuan sesuai dengan bidang yang diteliti, sekaligus menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji topik serupa. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh instansi atau pihak terkait sebagai bahan masukan, evaluasi, dan pertimbangan dalam pengambilan keputusan maupun perbaikan sistem. Bagi peneliti, penelitian ini juga bermanfaat untuk menambah pengalaman dan meningkatkan pemahaman dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh. Selain itu, secara akademis, penelitian ini dapat dijadikan bahan pembelajaran, literatur tambahan, dan referensi bagi mahasiswa atau pihak lain yang membutuhkan informasi terkait topik penelitian ini.

2. Kajian Pustaka

2.1 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

2.1.1 Pengertian FMEA

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) didefinisikan sebagai sebuah

prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi kegagalan suatu desain atau proses sebelum kegagalan tersebut terjadi, dengan tujuan untuk menghilangkan atau meminimalkan risiko yang terkait dengannya. Menurut McDermott et al. (2009), FMEA merupakan alat evaluasi risiko yang bersifat proaktif, bukan reaktif, karena fokus pada pencegahan masalah pada tahap awal pengembangan produk atau proses manufaktur.

Sejalan dengan hal tersebut, Stamatis (2003) menjelaskan bahwa FMEA adalah metodologi yang digunakan untuk mengevaluasi sistem, desain, proses, atau layanan dalam mencari cara-cara di mana kegagalan (*failure modes*) dapat terjadi. Analisis ini juga mencakup penilaian terhadap dampak (*effect*) dari kegagalan tersebut terhadap pelanggan atau proses selanjutnya.

2.1.2 Parameter Penilaian (RPN)

Dalam kajian FMEA, setiap potensi kegagalan dinilai berdasarkan tiga indikator utama yang dievaluasi dengan skala numerik (biasanya 1–10). Berdasarkan standar AIAG & VDA (2019), ketiga parameter tersebut adalah:

1. *Severity* (S): Ukuran seberapa serius dampak dari suatu kegagalan terhadap sistem atau pengguna akhir.
2. *Occurrence* (O): Frekuensi atau kemungkinan penyebab kegagalan tersebut muncul.
3. *Detection* (D): Kemampuan kontrol proses saat ini untuk mendeteksi penyebab kegagalan sebelum barang sampai ke pelanggan.

Hasil perkalian dari ketiga nilai tersebut menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Menurut Gaspersz (2002), RPN digunakan sebagai indikator untuk menentukan prioritas tindakan perbaikan; semakin tinggi nilai RPN, semakin mendesak kegagalan tersebut untuk ditindaklanjuti.

2.1.3 Jenis-Jenis FMEA

Secara umum, FMEA dibedakan menjadi dua kategori besar berdasarkan objek analisisnya:

1. *Design FMEA (DFMEA)*: Digunakan untuk menganalisis kemungkinan kegagalan pada komponen atau subsistem selama tahap desain produk agar reliabilitasnya terjamin.
2. *Process FMEA (PFMEA)*: Berfokus pada kegagalan yang mungkin muncul dalam proses produksi, perakitan, atau logistik guna memastikan kualitas output yang konsisten.

2.2 Risk Priority Number (RPN)

2.2.1 Definisi Risk Priority Number (RPN)

Risk Priority Number (RPN) adalah angka matematis yang merupakan hasil kalkulasi dari analisis FMEA untuk menentukan tingkat risiko relatif dari suatu modus kegagalan. Menurut Stamatis (2003), RPN berfungsi sebagai indikator prioritas bagi tim teknis dalam menentukan masalah mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu. Nilai RPN tidak memiliki unit pengukuran absolut, namun digunakan untuk membandingkan berbagai risiko di dalam sebuah desain atau proses.

2.2.2 Metode Perhitungan RPN

Besarnya nilai RPN ditentukan oleh tiga variabel utama, yaitu tingkat keparahan dampak (*Severity*), tingkat kemungkinan kejadian (*Occurrence*), dan tingkat kemampuan deteksi (*Detection*). Berdasarkan Bluvband et al. (2004), nilai RPN diperoleh dengan mengalikan skor dari ketiga variabel tersebut dengan rumus sebagai berikut:

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

2.2.3 Penentuan Prioritas Tindakan

Prinsip dasar dalam penggunaan RPN adalah semakin tinggi nilai RPN yang dihasilkan, semakin besar risiko yang ditimbulkan, sehingga tindakan korektif atau mitigasi menjadi prioritas utama pada item tersebut (McDermott et al., 2009). Meskipun demikian, dalam standar terbaru seperti AIAG & VDA (2019), ditekankan bahwa pengambilan keputusan tidak hanya berdasarkan angka RPN semata, tetapi juga harus memperhatikan nilai *Severity* secara individu; jika nilai *Severity* sangat tinggi (misalnya 9 atau 10), maka tindakan pencegahan wajib dilakukan tanpa

memandang rendahnya nilai RPN secara keseluruhan.

3. Objek dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode FMEA yang merupakan prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah mode kegagalan (*failure mode*) sebanyak mungkin. Ini digunakan untuk menemukan sumber dan dasar dari masalah kualitas (Haq et al., 2021).

Dari definisi tersebut, dapat dipahami bahwa FMEA adalah metode yang berfokus pada peningkatan kualitas dengan cara mengenali serta menganalisis potensi kegagalan beserta dampaknya, sehingga dapat dilakukan langkah pencegahan. Dalam penerapannya pada bidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), kegagalan yang dimaksud dapat diartikan sebagai potensi bahaya yang timbul dari suatu proses kerja (H. Pt & Metode, 2025).

Klasifikasi kegagalan biasanya didasarkan pada seberapa besar dampaknya terhadap keberhasilan suatu sistem atau misi. Secara umum, FMEA bertujuan untuk mengidentifikasi tiga hal utama, yaitu:

1. Potensi penyebab kegagalan pada sistem, desain, produk, atau proses sepanjang siklus hidupnya.
2. Dampak atau konsekuensi dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat keparahan dampak kegagalan terhadap fungsi sistem, desain, produk, atau proses.

Berikut adalah rumus dari RPN :

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

Keterangan:

1. *Severity (S)*: Menilai sejauh mana dampak kegagalan terhadap pelanggan atau sistem (skala 1–10).
2. *Occurrence (O)*: Menilai seberapa sering penyebab kegagalan diprediksi akan muncul (skala 1–10).
3. *Detection (D)*: Menilai kemampuan kontrol atau inspeksi saat ini dalam mendeteksi kegagalan sebelum produk/proses

berpindah ke tahap berikutnya (skala 1–10).

SawMill adalah mesin yang digunakan dalam industri pengolahan kayu untuk memotong kayu glondongan (*log*) menjadi produk setengah jadi seperti balok, papan ataupun bahan olahan lainnya (Evan Febrianto, 2022).

Proses penggergajian ini merupakan tahap awal dalam industri kayu sebelum dilanjutkan ke mesin produksi atau pengolahan lebih lanjut. Adapun alur kerja mesin SawMill adalah seperti berikut ini :



Gambar 1. Diagram Alur Kerja Mesin SawMill

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Identifikasi Permasalahan dalam Perawatan Mesin

Tabel 1.
Perhitungan Risk Priority Number

No.	Komponen	Failure Mode	Effect of Failure	Responden 1 (Teknisi)			Responden 2 (Oprator)		
				S	O	D	S	O	D
1	Mata Gergaji	Tumpul	Hasil potong kasar, proses produksi melambat, berpotensi slendang patah	9	6	7	7	6	6
2	As Roda Gila	As Roda Atas	Gangguan sistem transmisi, kerusakan komponen lain	7	4	7	7	4	8

		As Roda Bawah	Roda gila lepas, mesin tidak beroperasi sama sekali	7	4	7	7	4	8
3	Sistem Pelumasan	Stempet/ Grease Habis	Bearing cepat rusak, umur komponen menurun	8	6	5	8	4	4

Tabel 2.
Perhitungan Risk Priority Number

No.	Komponen	Failure Mode	Effect of Failure	Cause of Failure	Current Control	S	O	D	RPN
1	Mata Gergaji	Tumpul	Hasil potong kasar, proses produksi melambat, berpotensi slendang patah	Faktor kayu, suhu operasi terlalu tinggi	Rutin untuk mengasah mata gergaji	8	6	7	336
2	As Roda Gila	As Roda Atas	Gangguan sistem transmisi, kerusakan komponen lain	Pelumasan kurang, beban berlebih	Inspeksi visual rutin, belencing roda gila	7	5	7	245
		As Roda Bawah	Roda gila lepas, mesin tidak beroperasi sama sekali	Pelumasan kurang, beban berlebih, perawatan buruk	Pemeriksaan coupling, pelumasan bearing	7	4	7	196
3	Sistem Pelumasan	Stempet/ Grease Habis	Bearing cepat rusak, umur komponen menurun	Jenis pelumasan tidak sesuai, pelumasan tidak rutin	Pelumasan rutin, memilih pelumas yang tepat	8	5	4	160

Tabel 3.
Komponen dengan Nilai RPN Tertinggi

Function	Function Failure	Failure Mode	Failure Effect	S	O	D	RPN
Memotong kayu menjadi papan/gelondongan	Ketidakmampuan memotong dengan presisi	Mata gergaji tumpul	Hasil potong kasar, proses lambat, potensi gergaji patah	8	6	7	360

Nilai RPN tertinggi menunjukkan prioritas risiko terbesar yang harus segera mendapat tindakan pencegahan atau perbaikan. Dalam contoh tabel di atas, nilai tertinggi adalah 336 (Mata Gergaji tumpul), sehingga pengendalian risiko harus lebih difokuskan ke sana.

Kemudian nilai rendah 160 pada sistem pelumasan tetap penting, tetapi prioritasnya di bawah yang memiliki RPN lebih besar.

4.2 Hasil FMEA

Hasil FMEA pada komponen kritis yaitu:

1. Mata Gergaji (Patah / Aus Berlebihan) – RPN 360
 - a. *Severity* (S=9): Patah atau aus menyebabkan kualitas potongan buruk, produktivitas turun hingga 40%, serta risiko kecelakaan kerja akibat pecahan gergaji.
 - b. *Occurrence* (O=5): Berdasarkan data historis, kegagalan terjadi 3–4 kali setahun akibat ketegangan material, keausan, dan salah penyetelan.
 - c. *Detection* (D=8): Sulit dideteksi secara dini; biasanya kerusakan baru terlihat saat performa potong menurun atau setelah gergaji retak.
2. As Roda Atas (Patah / Aus pada Bantalan) – RPN 336
 - a. *Severity* (S=8): Kegagalan menyebabkan getaran tinggi, kualitas potong tidak presisi, potensi patah mendadak yang bisa menghentikan operasi.
 - b. *Occurrence* (O=6): Aus bantalan atau kelelahan material muncul setiap 2–3 tahun, dipercepat oleh beban berlebih.
 - c. *Detection* (D=7): Dapat dideteksi melalui monitoring getaran dan suara abnormal, namun sering terlambat tanpa sistem sensor *real-time*.
3. Sistem Pelumasan (Kelalaian / Macet) – RPN 150
 - a. *Severity* (S=6): Pelumasan tidak maksimal meningkatkan gesekan, konsumsi energi naik 15–20%, dan mempercepat aus komponen.
 - b. *Occurrence* (O=5): Kegagalan pelumasan terjadi setiap 4–5 tahun atau akibat kelalaian inspeksi rutin.
 - c. *Detection* (D=5): Bisa dideteksi melalui pengecekan manual saat perawatan, namun sering luput tanpa *checklist* harian.
4. Interpretasi Hasil RPN
 - a. RPN > 300 (Risiko Sangat Tinggi): Mata gergaji dan as roda atas memerlukan tindakan segera

(penggantian preventif, pemasangan sensor getaran/suhu, serta jadwal inspeksi lebih ketat).

- b. RPN 100–200 (Risiko Sedang): Sistem pelumasan perlu peningkatan frekuensi pengecekan, penggunaan pelumas berkualitas, dan prosedur inspeksi harian agar kerusakan tidak meluas.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan Kerja Praktik Industri dan analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini memberikan pemahaman empiris mengenai penerapan konsep teknik industri pada proses produksi di PT Inkatama Wancheng Indonesia, khususnya pada sistem kerja mesin SawMill. Berdasarkan hasil perhitungan FMEA diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada komponen mata gergaji sebesar 360, yang menunjukkan bahwa komponen tersebut memiliki tingkat risiko tertinggi dan perlu mendapatkan prioritas dalam tindakan pencegahan. Faktor penyebab utama meliputi keausan berlebih, suhu operasi tinggi, dan kurangnya sistem deteksi dini terhadap penurunan performa alat. Komponen lain seperti as roda atas dan sistem pelumasan juga menunjukkan nilai RPN yang signifikan dan membutuhkan peningkatan kontrol inspeksi serta pelumasan terjadwal. Secara keseluruhan, penerapan metode FMEA terbukti efektif dalam mengidentifikasi sumber kegagalan potensial dan membantu perusahaan menentukan prioritas tindakan perawatan yang tepat. Melalui kegiatan ini, mahasiswa memperoleh pengalaman langsung tentang pentingnya penerapan analisis risiko, kedisiplinan kerja, serta penerapan sistem K3 yang baik dalam menjaga efisiensi dan keselamatan proses industri.

Daftar Pustaka

- AIAG & VDA. 2019. *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Handbook*. Southfield: Automotive Industry Action Group.
- Evan Febrianto. 2022. Analisis Kinerja Mesin *Band Saw Soft Mill* Menggunakan *Total Productive Maintenance* pada PT. Alis Jaya Ciptatama. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(3), 232–243.
- Gaspersz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan CQA*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Haq, I. S., Darma, A. Y., & Batubara, R. A. 2021. Penggunaan Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dalam Identifikasi Kegagalan Mesin untuk Dasar Penentuan Tindakan Perawatan di Pabrik Kelapa Sawit Libo. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri (Jvti)*, 3(1), 41–47.
- McDermott, R. E., Mikulak, R. J., & Beauregard, M. R. 2009. *The Basics of FMEA*. New York: Productivity Press.
- Pt, H., & Metode, Q. M. 202). *Analisis Potensi Bahaya dan Pengendalian K3 di Sandtrap dan*. 4(5), 1250–1261.
- Stamatis, D. H. 2003. *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. Wisconsin: ASQ Quality Press.