

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, pertumbuhan industri di Indonesia semakin pesat seiring dengan kemajuan teknologi, transformasi digital, dan keterbukaan perdagangan internasional. Dinamika global menuntut setiap negara untuk memiliki sektor industri yang kuat, berdaya saing tinggi, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi. Industri merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan ekonomi karena memiliki kontribusi besar terhadap peningkatan nilai tambah, penyerapan tenaga kerja, dan penguatan struktur ekonomi nasional (Kongidah et al., 2024).

Salah satu subsektor yang memiliki peranan penting dalam industri nasional adalah industri manufaktur kelapa sawit. Industri ini menjadi tulang punggung ekonomi di berbagai wilayah Indonesia karena menghasilkan produk turunan dengan nilai tambah tinggi, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Sektor pengolahan kelapa sawit terus mengalami peningkatan produksi dan kontribusi terhadap ekspor nasional, seiring dengan meningkatnya permintaan global terhadap minyak nabati dan produk turunannya (Tsiwiyati, 2024). Dalam proses pengolahan kelapa sawit, penggunaan mesin dan peralatan produksi memiliki peran yang sangat vital, salah satunya adalah mesin Ripple Mill yang berfungsi untuk memecahkan biji dan memisahkan kernel dari cangkangnya, dimana efisiensi dan performanya sangat berpengaruh terhadap kualitas kernel (Sipayung & Puspawan, 2025).

Keandalan mesin Ripple Mill sangat menentukan efisiensi proses produksi di stasiun kernel. Apabila mesin mengalami kerusakan atau *downtime* yang tidak terencana, maka proses pengolahan dapat terhenti, mengakibatkan penurunan produktivitas serta meningkatnya biaya perbaikan dan kerugian waktu produksi (Hasan Indra, Denur, 2019). Oleh karena itu, pengelolaan dan pemeliharaan mesin

menjadi aspek yang sangat penting dalam manajemen operasional industri manufaktur, khususnya pada pabrik kelapa sawit seperti PKS Adolina.

Dalam praktiknya, banyak perusahaan industri yang menghadapi kendala dalam menentukan strategi pemeliharaan yang efektif dan efisien. Pemeliharaan yang bersifat reaktif (*breakdown maintenance*) sering menimbulkan kerugian besar akibat terhentinya proses produksi secara mendadak. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan yang lebih sistematis, yaitu *preventive maintenance*, yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara berkala dan terencana untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi. Dengan menerapkan *preventive maintenance*, perusahaan dapat meminimalkan waktu henti mesin (*downtime*), memperpanjang umur peralatan, dan menekan biaya perawatan jangka panjang (Ali, 2021).

Salah satu metode analisis yang efektif dalam mendukung penyusunan strategi *preventive maintenance* pada mesin Ripple Mill adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada setiap komponen mesin, menganalisis penyebab dan dampaknya terhadap sistem, serta menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Dengan pendekatan ini, manajemen dapat memfokuskan upaya pemeliharaan pada komponen yang memiliki risiko tertinggi terhadap kegagalan produksi, sehingga meningkatkan keandalan mesin dan mengurangi *downtime* di stasiun kernel (Hasan Indra, Denur, 2019).

Selain itu, untuk mengevaluasi efektivitas mesin dan menilai performa sistem pemeliharaan yang telah diterapkan, dapat digunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE merupakan indikator komprehensif yang mengukur tingkat efektivitas peralatan berdasarkan tiga aspek utama, yaitu *availability* (ketersediaan mesin), *performance efficiency* (kinerja mesin), *quality rate* (tingkat kualitas produk yang dihasilkan). Nilai OEE yang tinggi mencerminkan efisiensi operasional yang baik, serta minimnya kehilangan waktu produksi akibat kerusakan, penurunan kecepatan, atau cacat produk. Penerapan

OEE pada mesin Ripple Mill menunjukkan bagaimana indikator ini dapat digunakan untuk memonitor kinerja mesin dan efektivitas pemeliharaan di stasiun kernel (Sipayung & Puspawan, 2025).

Integrasi metode FMEA dan OEE menjadi langkah strategis dalam menyusun jadwal *preventive maintenance* yang optimal. Dengan menggunakan hasil analisis risiko dari FMEA dan data efektivitas mesin dari OEE, perusahaan dapat menentukan interval waktu perawatan yang paling tepat, menyesuaikan prioritas pemeliharaan terhadap potensi kegagalan terbesar, serta mengalokasikan sumber daya secara efisien. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan produktivitas mesin, tetapi juga mendukung efisiensi biaya dan keberlanjutan operasional perusahaan (Hasan Indra, Denur, 2019).

Oleh karena itu, penelitian ini mengambil judul “Penyusunan Jadwal Perbaikan Mesin Ripple Mill dengan Pendekatan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) Di PKS Adolina”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan efektivitas sistem pemeliharaan mesin di industri kelapa sawit serta menjadi referensi penerapan metode analisis yang terukur dalam manajemen perawatan mesin manufaktur di PKS Adolina.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian yang dilaksanakan di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Adolina ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja potensi kegagalan mesin Ripple Mill dan tingkat risikonya berdasarkan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)?
2. Apa saja komponen mesin Ripple Mill yang menjadi prioritas perbaikan berdasarkan nilai Risk Priority Number RPN?
3. Bagaimana menilai efektivitas mesin Ripple Mill berdasarkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)?

4. Bagaimana menyusun jadwal preventive maintenance yang optimal berdasarkan integrasi FMEA dan OEE?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilaksanakan di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Adolina ini adalah untuk:

1. Mengidentifikasi potensi kegagalan mesin Ripple Mill dan tingkat risikonya berdasarkan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).
2. Menentukan komponen mesin Ripple Mill yang menjadi prioritas perbaikan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN).
3. Menentukan nilai efektivitas mesin Ripple Mill berdasarkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE).
4. Menyusun jadwal preventive maintenance yang optimal berdasarkan integrasi hasil analisis FMEA dan OEE.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Perusahaan:
 - Memberikan dasar penyusunan jadwal perawatan mesin Ripple Mill yang lebih terstruktur dengan pendekatan FMEA dan OEE, sehingga dapat menurunkan downtime tidak terencana, meningkatkan efektivitas peralatan, dan mengurangi biaya pemeliharaan jangka panjang.
 - Menyediakan data kuantitatif tentang tingkat efektivitas mesin (OEE) dan peta risiko kegagalan (RPN dari FMEA), sehingga manajemen dapat mengambil keputusan pemeliharaan berbasis data.
2. Bagi Mahasiswa:
 - Menjadi pengalaman langsung dalam mengaplikasikan teori reliability engineering, manajemen pemeliharaan, dan sistem manufaktur pada kasus nyata di industri kelapa sawit.

- Melatih keterampilan analisis dalam mengintegrasikan metode FMEA (analisis risiko kegagalan) dan OEE (pengukuran efektivitas mesin) sebagai pendekatan penelitian penerapan.
3. Bagi Universitas:
- Menjadi bukti kontribusi mahasiswa dalam penerapan ilmu di dunia industri sehingga meningkatkan citra akademik universitas.
 - Menjadi dasar untuk menjalin kerja sama lebih lanjut dengan PKS Adolina atau industri terkait dalam kegiatan penelitian, magang, dan pengabdian masyarakat.

1.5 Batasan dan Asumsi Masalah

1. Batasan Masalah :
 - a. Penelitian ini hanya difokuskan pada mesin Ripple Mill yang beroperasi di PKS Adolina.
 - b. Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) difokuskan pada komponen-komponen mekanik utama mesin Ripple Mill.
 - c. Pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) dilakukan berdasarkan periode pengamatan tertentu sesuai data yang tersedia.
 - d. Usulan jadwal perbaikan dan pemeliharaan terbatas pada kegiatan preventive maintenance dan predictive maintenance.
2. Asumsi Masalah
 - a. Mesin Ripple Mill beroperasi dalam kondisi normal sesuai dengan standar operasional perusahaan.
 - b. Data historis terkait downtime mesin, jumlah produk cacat, serta jam operasi mesin tersedia dan memadai untuk perhitungan nilai OEE.
 - c. Peralatan dan metode pengukuran yang digunakan berfungsi dengan baik selama proses pengumpulan data.