

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Industri manufaktur mesin pertanian memiliki peran strategis dalam mendukung modernisasi sektor pertanian nasional. Peningkatan kebutuhan terhadap peralatan mekanis seperti rotary tiller, cultivator, pompa, dan komponen pendukung lainnya menuntut proses produksi yang presisi, efisien, dan berkelanjutan. Mesin milling menjadi fasilitas produksi utama karena berfungsi membentuk komponen logam sesuai spesifikasi teknis. Kinerja mesin milling secara langsung memengaruhi kualitas produk, kecepatan produksi, serta daya saing perusahaan, termasuk pada skala usaha kecil dan menengah.

Kondisi operasional di UD. Bina Unggul Sejahtera memungkinkan adanya kecenderungan penurunan performa mesin milling, dari meningkatnya *downtime*, frekuensi kerusakan berulang, ketidakstabilan kecepatan pemotongan, dan bertambahnya jumlah produk cacat. Dampak langsung dari kondisi tersebut berupa keterlambatan pemenuhan pesanan, inefisiensi biaya produksi, dan penurunan kualitas komponen mesin pertanian. Evaluasi kesesuaian strategi pemeliharaan menjadi penting karena efektivitas mesin hanya dapat dijaga melalui pengukuran kinerja berdasarkan tiga dimensi OEE: *availability, performance, dan quality* (Muhammad Iqbal Gymnastiar & Ridwan Hartono, 2025). Data tersebut menegaskan perlunya pendekatan pemeliharaan yang lebih terstruktur dan berbasis analisis.

Penurunan efektivitas mesin produksi umumnya dipicu oleh lemahnya pengendalian sumber kerugian operasional. *Six Big Losses* digunakan sebagai kerangka analitis untuk mengidentifikasi penyebab utama kehilangan efektivitas melalui enam kategori kerugian, yaitu *breakdown losses, setup and adjustment losses, idling and minor stoppages, reduced speed losses, defect losses, dan startup losses*. Penelitian Alfatiyah & Bastuti, (2020), membuktikan bahwa pemetaan *Six Big Losses* membantu perusahaan menentukan prioritas perbaikan secara kuantitatif. Temuan Ramadhan *et al.*, (2025) menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mengidentifikasi perubahan pola kerusakan sehingga strategi perawatan dapat disusun lebih terarah. Karakteristik kerusakan mesin milling seperti keausan v-belt, penurunan presisi feeding, serta kerusakan spindle dan bearing menjadikan pendekatan ini relevan untuk memetakan penyebab penurunan efektivitas operasional.

Analisis *Six Big Losses* mampu menggambarkan besarnya kerugian efektivitas, namun belum sepenuhnya menjamin keandalan mesin dalam jangka panjang. Pendekatan berbasis keandalan diperlukan untuk memahami perilaku kegagalan komponen secara lebih mendalam. *Reliability Centered Maintenance* (RCM) menawarkan metode sistematis dalam menentukan kebijakan pemeliharaan yang paling efektif berdasarkan mode kegagalan, konsekuensi kegagalan, dan probabilitas kerusakan. Penelitian Firmansyah & Rizqi, (2024), menunjukkan bahwa integrasi RCM dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) mampu menurunkan frekuensi kegagalan mesin secara signifikan. Penelitian Mustajib *et al.*, (2025) juga membuktikan bahwa penentuan interval penggantian komponen berdasarkan MTTF dan MTTR dapat menurunkan biaya pemeliharaan hingga 16,13%. Parameter keandalan seperti MTTF, MTTR, *failure rate*, dan *reliability function* menjadi dasar kuantitatif dalam penyusunan interval pemeliharaan yang lebih presisi. Penelitian Juniawan *et al.*, (2024), menunjukkan bahwa penerapan RCM berbasis fuzzy logic meningkatkan akurasi penilaian risiko kegagalan. Temuan Yuda *et al.*, (2024), membuktikan bahwa identifikasi komponen kritis pada mesin berputaran tinggi seperti bearing dan shaft mampu meningkatkan *availability* mesin secara signifikan. Karakteristik mesin milling yang mengandalkan sistem rotasi dan presisi tinggi menjadikan pendekatan RCM relevan untuk meningkatkan keandalannya.

Hasil penelitian lintas industri menunjukkan efektivitas RCM dalam menurunkan downtime dan meningkatkan keandalan mesin. Penelitian Aprilianto *et al.*, (2025) mencatat pengurangan downtime hingga 60% melalui penentuan interval pemeliharaan optimal berbasis distribusi statistik. Temuan Rifai *et al.*, (2025) menunjukkan peningkatan efektivitas pemeliharaan hingga 70% setelah penerapan RCM. Bukti empiris tersebut menegaskan potensi RCM dalam meningkatkan keandalan mesin produksi, termasuk mesin milling pada industri manufaktur mesin pertanian.

Kajian literatur menunjukkan masih terbatasnya penelitian yang mengintegrasikan RCM dan *Six Big Losses*, khususnya pada mesin milling. Penelitian Putra & Puspitasari, (2024) serta Arohman *et al.*, (2023) umumnya hanya berfokus pada analisis kerusakan mekanik atau perhitungan interval kegagalan tanpa mengaitkannya dengan sumber kehilangan efektivitas. Penelitian Satpatmantya BR *et al.*, (2023), menunjukkan peningkatan nilai OEE melalui *Six Big Losses*, namun belum mengombinasikannya

dengan pendekatan RCM. Kondisi tersebut menunjukkan adanya celah penelitian yang memerlukan pendekatan integratif.

Industri manufaktur peralatan pertanian menjadi bagian penting dalam agenda peningkatan daya saing nasional. Pemerintah mendorong penguatan inovasi dan hilirisasi sektor permesinan pertanian untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi nasional (Kementerian Perindustrian RI, 2025). Peningkatan efisiensi proses produksi menjadi tuntutan utama, termasuk bagi pelaku usaha skala UMKM seperti UD. Bina Unggul Sejahtera.

Integrasi *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Six Big Losses* memiliki potensi untuk menghasilkan strategi pemeliharaan yang tidak hanya berbasis keandalan, tetapi juga berorientasi pada pengurangan kerugian efektivitas. Integrasi antara identifikasi komponen kritis melalui RCM dan analisis kerugian produksi melalui *Six Big Losses* membentuk pendekatan pemeliharaan yang menyeluruh serta adaptif terhadap kondisi aktual mesin milling. Model integratif ini memberikan peluang signifikan bagi UD. Bina Unggul Sejahtera untuk meningkatkan nilai OEE, menekan *downtime*, memperpanjang umur mesin, dan mengoptimalkan biaya operasional.

Penelitian ini disusun untuk merumuskan strategi peningkatan efektivitas mesin milling melalui integrasi RCM dan *Six Big Losses* berdasarkan data operasional aktual UD. Bina Unggul Sejahtera. Pendekatan tersebut diharapkan mampu memberikan kontribusi akademik dalam bentuk model pemeliharaan terpadu berbasis keandalan dan efisiensi, sekaligus memberikan kontribusi praktis bagi perusahaan dalam meningkatkan stabilitas produksi dan daya saing usaha.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat efektivitas mesin milling di UD. Bina Unggul Sejahtera ditinjau dari analisis *Six Big Losses* dan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)?
2. Apa saja komponen mesin milling yang paling berpengaruh terhadap penurunan efektivitas?
3. Bagaimana penerapan integrasi *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Six Big Losses* mempengaruhi peningkatan nilai OEE serta efektivitas pemeliharaan mesin milling?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini menetapkan beberapa tujuan utama untuk mendukung upaya peningkatan efektivitas mesin milling, yaitu:

1. Mengetahui tingkat efektivitas mesin milling & drilling AG-32 berdasarkan *Six Big Losses* dan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* di UD. Bina Unggul Sejahtera
2. Mengetahui komponen mesin milling & drilling AG-32 yang paling berpengaruh terhadap penurunan efektivitas.
3. Merancang strategi penerapan integrasi *Reliability Centered Maintenance (RCM)* dan *Six Big Losses* dalam peningkatan nilai OEE serta efektivitas pemeliharaan mesin milling.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memberikan beberapa manfaat yang dapat mendukung pengembangan kinerja mesin milling dan peningkatan efektivitas operasional, di antaranya:

1. Manfaat Akademik
  - a) Memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan teori manajemen pemeliharaan berbasis integrasi *Reliability Centered Maintenance (RCM)* dan *Six Big Losses* dalam konteks industri manufaktur.
  - b) Menjadi referensi empiris bagi penelitian lanjutan mengenai optimasi efektivitas mesin milling melalui pendekatan berbasis keandalan dan efisiensi operasional.
2. Manfaat bagi Pemerintah
  - a) Mendukung kebijakan peningkatan daya saing industri manufaktur mesin pertanian melalui penerapan sistem pemeliharaan produktif dan efisien di sektor manufaktur.
  - b) Memberikan dasar analitis bagi pengembangan program peningkatan efektivitas industri padat karya sesuai arah kebijakan Kementerian Perindustrian.
3. Manfaat bagi Masyarakat
  - a) Mendorong keberlanjutan operasi mesin milling yang lebih efisien dan dapat diandalkan, sehingga meningkatkan kapasitas produksi peralatan pertanian, menjaga stabilitas lapangan kerja di sektor manufaktur lokal, serta memperkuat

kontribusi industri nasional dalam memenuhi kebutuhan alat pertanian di pasar domestik.

#### **E. Batasan Masalah**

Untuk menjaga fokus penelitian dan memastikan hasil yang tepat sasaran, menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian difokuskan pada mesin milling yang beroperasi di lini produksi utama UD. Bina Unggul Sejahtera Bojonegoro.
2. Penelitian ini berfokus pada integrasi metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Six Big Losses* dalam merumuskan strategi peningkatan efektivitas mesin. Analisis yang dilakukan mencakup identifikasi komponen kritis, penentuan mode kegagalan, serta pemetaan sumber kehilangan efektivitas utama. Namun, penelitian ini tidak mencakup implementasi langsung kebijakan pemeliharaan di lapangan, melainkan berfokus pada tahap analisis dan perumusan rekomendasi strategi.
3. Analisis *Six Big Losses* dibatasi pada enam kategori utama, yaitu *breakdown losses*, *setup and adjustment losses*, *idling and minor stoppages*, *reduced speed losses*, *defect losses*, dan *startup losses*. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan indikator *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk menilai tingkat efektivitas mesin secara menyeluruh.
4. Ruang lingkup waktu penelitian ditetapkan pada periode November 2025 – Januari 2026.
5. Data yang digunakan dalam penelitian adalah 1 tahun terakhir dari waktu penelitian yang ditetapkan.
6. Dalam penelitian ini, diasumsikan kondisi operator dan jadwal kerja bersifat konstan sepanjang periode pengamatan untuk menghindari variabilitas hasil yang disebabkan oleh faktor manusia. Selain itu, variabel lingkungan seperti suhu, tekanan, dan kelembapan dianggap tidak memengaruhi hasil perhitungan OEE secara signifikan, karena sistem operasi pabrik telah menggunakan pengendalian lingkungan standar industri manufaktur.

#### **F. Sistematika Penelitian**

Sistematika penelitian ini memberikan gambaran mengenai alur dan struktur penulisan secara keseluruhan sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah yang mendasari dilakukannya penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan. Tujuannya untuk memberikan pemahaman awal mengenai konteks dan urgensi penelitian.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini berisi kajian teori, konsep dasar, dan hasil penelitian terdahulu yang menjadi landasan dalam merumuskan model integratif *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Six Big Losses*. Pembahasan mencakup teori keandalan mesin, efektivitas, serta pengukuran efektivitas melalui *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi rancangan penelitian, objek dan ruang lingkup, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, serta prosedur analisis yang mencakup perhitungan OEE, analisis *Six Big Losses*, dan penerapan RCM untuk menentukan interval pemeliharaan optimal.

## **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil pengolahan dan analisis data yang diperoleh dari objek penelitian. Pembahasan difokuskan pada identifikasi komponen kritis, analisis kehilangan efektivitas, integrasi metode RCM dan *Six Big Losses*, serta evaluasi peningkatan efektivitas mesin melalui indikator OEE.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini memuat kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, serta memberikan saran strategis bagi penerapan kebijakan pemeliharaan di UD. Bina Unggul Sejahtera dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.