# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perawatan mesin merupakan kegiatan yang sangat diperlukan dalam meningkatkan keandalan kegiatan produksi. Rendahnya keandalan mesin dapat mengakibatkan tingginya biaya pemeliharaan dan biaya peluang (Rosyid, M. A. , dan Indrayana, M. 2023). Perawatan itu sendiri merupakan serangkaian aktivitas rutin dan berulang yang sangat penting untuk menjaga kinerja operasional peralatan, sehingga alat tersebut dapat berfungsi secara efektif sesuai dengan tujuan yang diinginkan (Nasution, dkk 2021). Salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam mendukung kegiatan pemeliharaan adalah ketersediaan suku cadang pengganti. Ketika sistem mengalami penghentian akibat kerusakan pada suatu komponen, durasi waktu henti (*downtime*) dapat diminimalkan secara signifikan jika semua suku cadang yang diperlukan untuk mengganti komponen yang bermasalah tersedia dengan baik (Hermawan, dkk 2021).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan magnesium. Industri pupuk dan magnesium memiliki peranan strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan sektor manufaktur. Dalam proses produksinya, berbagai mesin dan peralatan berat digunakan untuk mengolah bahan baku menjadi produk yang siap dipasarkan. Salah satu mesin yang memiliki peran krusial dalam proses ini adalah mesin *Crusher type* XYM1900 *Vertical Roller Mill*, yang berfungsi untuk menghancurkan material baku hingga mencapai ukuran tertentu

sesuai spesifikasi proses berikutnya. Mesin *Crusher* yang digunakan adalah *type* XYM1900 *Vertical Roller Mill* dari China dengan memiliki nilai ekonomis selama 15 tahun.

Tabel 1.1 Data histori Frekuensi kegagalan mesin pada Januari 2024 – Desember 2024 di PT. XYZ

| **Data histori** | | |
|---|---|---|
| ***Equipment*** | **Frekuensi Kegagalan** | **Presentase** |
| *Crusher* | 6 | 7% |
| *Vertical Roll Mill* | 60 | 74% |
| *Compressor* | 2 | 2% |
| Bagging | 12 | 15% |
| Hot Gas Producer | 1 | 1% |
| **Total** | **81** | **100%** |

Sumber : Data Perusahaan

Kinerja mesin *Crusher type* XYM1900 *Vertical Roller Mill* yang optimal sangat penting untuk menjaga kelancaran alur produksi dan memastikan kualitas produk yang dihasilkan. Namun, dalam operasional sehari-hari, mesin *Crusher* sering kali menghadapi berbagai tantangan seperti keausan komponen, getaran berlebih, hingga kerusakan mendadak. Gangguan ini tidak hanya menyebabkan *downtime /* waktu henti mesin yang dapat menghambat proses produksi, tetapi juga meningkatkan biaya operasional akibat perbaikan darurat. Oleh karena itu, penerapan strategi perawatan mesin yang efektif menjadi kebutuhan utama bagi PT. XYZ, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pupuk dan magnesium.

Penelitian sebelumnya telah banyak yang membahas mengenai perawatan mesin dengan permasalahan seperti yang ada di atas. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Robertus Nicko, dkk (2024) berhasil meningkatkan keandalan

mesin dan mengoptimalkan strategi perawatan untuk mengurangi *downtime*, meningkatkan efisiensi kerja, serta memperpanjang masa pakai peralatan. Oleh karena itu, penerapan metode MTBF dalam sistem perawatan preventif sangat dianjurkan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi di industri pertambangan. Selanjutnya, penelitian oleh Vera, dkk (2023) berhasil mengidentifikasi dan menurunkan cacat pada lini produksi model M370 berdasarkan RCA *(Root cause Analysis)* menggunakan *Tools* FTA *(Fault Tree Analysis)* yang terbukti mendeteksi kecacatan secara akurat menggunakan pendekatan secara sistematis dalam pengendalian kualitas, serta perlunya peningkatan pengawasan, perawatan mesin, dan pelatihan bagi pekerja untuk mencapai kualitas produk yang lebih optimal. Selanjutnya Fatma, dkk (2020) berhasil mengusulkan jadwal *preventive maintenance* yang optimal setelah dilakukan analisis untuk mengurangi downtime, mengoptimalkan keandalan mesin, serta menekan biaya perbaikan akibat kerusakan yang tidak terduga. Dengan adanya perbaikan sistem perawatan ini, diharapkan produktivitas perusahaan dapat meningkat, dan mesin dapat beroperasi dengan lebih stabil dalam jangka waktu yang lebih lama.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, didapatkan keterbaruan dalam penelitian yang akan dilakukan, dimana penelitian ini terletak pada industri produksi magnesium di PT XYZ dengan objek penelitian pada mesin *Crusher Type* XYM1900 *Vertical Roll Mill,* tujuan penelitian dengan memberikan usulan penjadwalan perawatan mesin, mengidentifikasi akar penyebab dan usulan biaya perawatan.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah *preventive maintenance* (PM), yaitu perawatan yang dilakukan secara terencana untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi. Namun, penyusunan jadwal *preventive maintenance* (PM) yang kurang optimal dapat mengakibatkan frekuensi perawatan yang terlalu sering atau terlalu jarang, sehingga tidak efektif dalam mencegah kerusakan maupun mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan analisis berbasis data seperti *Mean Time Between Failures* (MTBF) untuk menentukan interval perawatan yang ideal berdasarkan pola kerusakan sebelumnya.

Selain itu, penerapan *Root Cause Analysis* (RCA) sangat penting dalam mengidentifikasi penyebab utama dari kerusakan atau gangguan mesin *Crusher type* XYM1900 *Vertical Roller Mill*. Dengan memahami akar penyebabnya, langkah-langkah perbaikan yang lebih spesifik dan tepat sasaran dapat dirumuskan, sehingga jadwal *preventive maintenance* yang disusun tidak hanya mengurangi potensi kerusakan tetapi juga meningkatkan umur pakai komponen mesin.

Dalam konteks PT. XYZ, penerapan metode *Mean Time Between Failures* (MTBF) dan *Root Cause Analysis* (RCA) dalam menyusun jadwal *preventive maintenance* menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional. Dengan mesin *Crusher type* XYM1900 *Vertical Roller Mill* yang berfungsi optimal, proses produksi pupuk dan magnesium dapat berjalan lancar, menghasilkan produk berkualitas tinggi, dan memenuhi target produksi yang telah ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis mendalam mengenai jadwal *preventive maintenance* mesin *Crusher type* XYM1900 *Vertical*

*Roller Mill* di PT XYZ menggunakan metode *Mean Time Between Failures* (MTBF) berbasis *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengoptimalkan biaya perawatan, sehingga dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan operasional yang dihadapi perusahaan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penerapan jadwal perawatan mesin *Crusher* dengan *type* XYM1900 *Vertical Roller Mill* di PT. XYZ yang optimal untuk meningkatkan *Availability* dan efisiensi biaya perawatan?
2. Apa akar penyebab masalah pada mesin *Crusher* dengan *type* XYM1900 *Vertical Roller Mill?*

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan sesuai dengan ruang lingkup yang telah ditentukan, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada mesin *Crusher* dengan *type* XYM1900 *Vertical Roller Mill* di PT. XYZ.
2. Data kegagalan mesin yang digunakan berasal dari catatan perawatan selama 1 tahun terakhir (Januari 2024 – Desember 2024).

3. Penelitian *preventive maintenance* dengan metode *Mean Time Between Failures* (MTBF) dan *Root Cause Analysis* (RCA) hanya memberikan usulan siklus perawatan beserta usulan biayanya tidak sampai kepada implementasi.
4. Tidak membahas aspek finansial secara mendalam, kecuali dalam estimasi biaya perawatan berdasarkan hasil analisis.

## 1.4 Asumsi penelitian

Dalam penelitian ini, beberapa asumsi yang digunakan adalah:

1. Mesin *Crusher Type* XYM1900 *Vertical Roll Mill* beroperasi dalam kondisi standar perusahaan dan tidak mengalami perubahan signifikan dalam pola penggunaannya.
2. Data kegagalan mesin yang diperoleh merupakan data valid yang terdokumentasi dengan baik.
3. Biaya *spare part* yang digunakan untuk perawatan diperoleh dari hasil diskusi bersama pihak perusahaan tidak mengalami fluktuasi harga.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memberikan usulan jadwal perawatan mesin yang optimal.
2. Mengidentifikasi akar penyebab utama kegagalan mesin *Crusher Type* XYM 1900 *Vertical Roll Mill*.

3. Memberikan usulan biaya perawatan mesin *Crusher Type* XYM 1900 *Vertical Roll Mill* di PT XYZ berdasarkan hasil analisis *Mean Time Between Failures* (MTBF) dan *Root Cause Analysis* (RCA).

## 1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan dasar ilmiah untuk penjadwalan *preventive maintenance* yang lebih optimal pada mesin *Crusher*.
2. Membantu perusahaan dalam mengurangi frekuensi *downtime* serta meningkatkan efisiensi operasional mesin.
3. Menghasilkan rekomendasi yang dapat dijadikan pedoman dalam penerapan strategi perawatan yang berbasis pada *Mean Time Between Failures* (MTBF) dan *Root Cause Analysis* (RCA) di PT. XYZ..
4. Memberikan usulan biaya perawatan berdasarkan rekomendasi siklus penjadwalan mesin *Crusher* berdasarkan hasil analisis *Mean Time Between Failures* (MTBF) dan *Root Cause Analysis* (RCA).

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian, termasuk konsep perawatan mesin, metode *Mean Time Between Failures* (MTBF) dan *Root Cause Analysis* (RCA), serta penelitian terdahulu yang relevan.

**BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk lokasi dan waktu penelitian, identifikasi variabel, metode pengumpulan data, serta metode analisis data.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil analisis dan pembahasan mengenai penerapan metode *Mean Time Between Failures* (MTBF) dan *Root Cause Analysis* (RCA) pada mesin *Crusher*.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan penelitian serta saran yang dapat diterapkan oleh perusahaan berdasarkan hasil analisis.