

BAB I

PENDAHULUAN

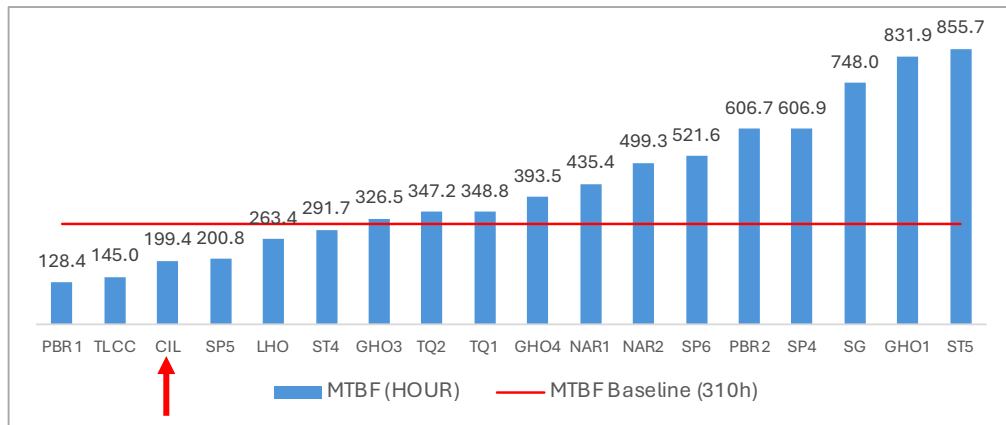
Bab ini menyajikan pengantar yang memuat latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur sangat bergantung pada keandalan mesin untuk menjaga kelancaran operasional dan optimalitas produksi. *Maintenance* yang tidak terencana dapat menurunkan performa mesin secara signifikan, memicu kerusakan, hingga menyebabkan *downtime* yang merugikan (Ramadhan & Fitriani, 2025). Ketidaktepatan dalam pengelolaan *maintenance* ini tidak hanya meningkatkan frekuensi kerusakan, tetapi juga mengakibatkan pembengkakan biaya perbaikan serta kerugian produksi yang masif (Atikno dkk., 2022; Sodikin dkk., 2024). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi potensi kegagalan agar tindakan perawatan yang diambil mampu mempertahankan keandalan mesin secara jangka panjang (Julyandini & Lokajaya, 2023).

PT X merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi semen dengan sistem operasional unit produksi yang berjalan secara kontinu. Kelancaran proses produksi di perusahaan ini sangat bergantung pada performa rangkaian mesin utama, yang meliputi Crusher, Raw Mill, Coal Mill, Rotary Kiln, hingga Finish Mill. Sebagai industri yang beroperasi tanpa henti, keandalan setiap komponen dalam lini produksi tersebut menjadi faktor krusial untuk menghindari gangguan operasional.

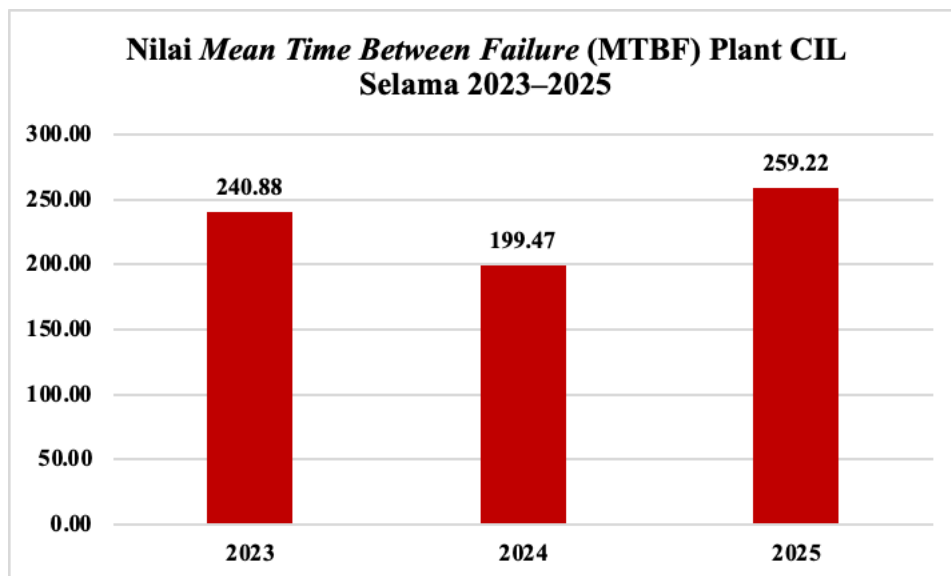
Untuk menentukan fokus penelitian pada mesin yang paling berdampak, dilakukan identifikasi tingkat kekritisannya menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Melalui hasil wawancara dengan *Manager Maintenance of Technical Services* perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN), diketahui bahwa mesin Rotary Kiln memiliki skor tertinggi, sehingga kegagalannya dinilai berpotensi memberikan dampak paling signifikan terhadap kelancaran produksi. Dengan memfokuskan pada mesin berisiko paling tinggi ini, diharapkan strategi perawatan yang dihasilkan dapat lebih efektif dalam meningkatkan keandalan sistem produksi secara keseluruhan.



Gambar 1.1 Diagram MTBF plant-plant selama periode 2024

Sumber: Laporan kinerja departemen manajemen perawatan PT X

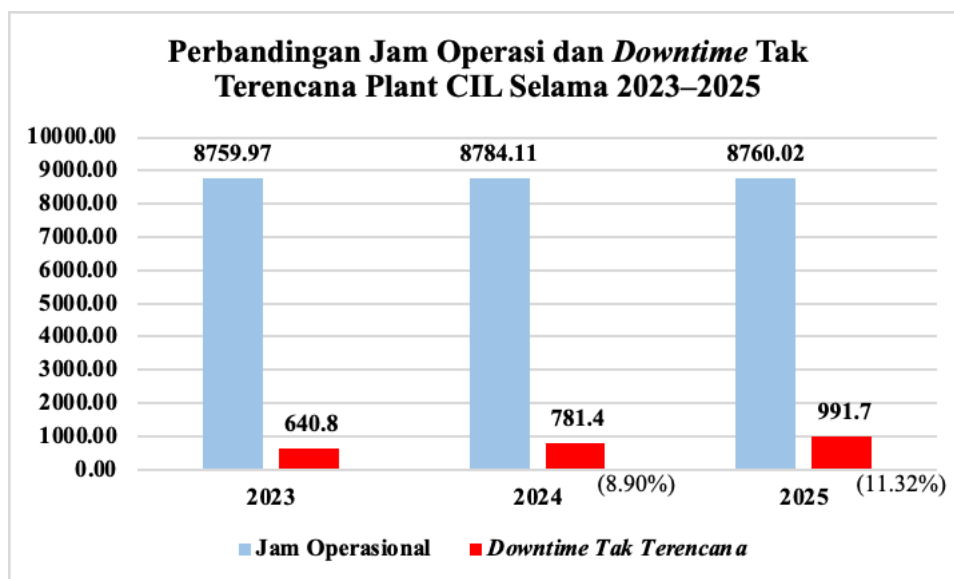
Gambar 1.1 menunjukkan variasi nilai *Mean Time Between Failure* (MTBF) antar plant di PT X, yang merepresentasikan perbedaan tingkat keandalan operasional pada setiap unit. Meskipun plant PBR1, SP5, dan ST6 memiliki nilai MTBF di bawah 310 jam, unit-unit tersebut masih didukung oleh unit lain dalam satu kelompok operasi yang memiliki performa lebih stabil. Sebaliknya, penelitian ini memprioritaskan plant CIL sebagai objek studi karena nilai MTBF-nya secara konsisten berada di bawah standar perusahaan 310 jam. Kondisi CIL yang rendah tanpa didampingi unit pembanding yang mumpuni dalam satu sistem operasi mengindikasikan adanya masalah keandalan yang kritis, sehingga memerlukan analisis lebih mendalam guna meminimalkan risiko gangguan produksi secara total.



Gambar 1.2 Diagram MTBF plant selama 2023-2025

Sumber: Data *history record* PT X

Berdasarkan Gambar 1.2, nilai MTBF pada Plant CIL menunjukkan fluktuasi signifikan selama periode tiga tahun yang menampilkan ketidakstabilan keandalan (*reliability*). Penurunan nilai sebesar 17,19% pada tahun 2024 (menjadi 199,47 jam) merepresentasikan peningkatan frekuensi kerusakan yang mempercepat terjadinya kegagalan operasional. Meskipun terdapat tren kenaikan pada tahun 2025 menjadi 259,22 jam, capaian tersebut nyatanya masih berada di bawah target perusahaan sebesar 310 jam. Kekurangan durasi operasional sebesar 50,78 jam ini mengindikasikan bahwa mesin pada Plant CIL masih sering mengalami gangguan sebelum mencapai siklus idealnya. Secara teknis, angka tersebut menunjukkan sistem hanya mampu beroperasi stabil selama ± 10 hari, yang membuktikan bahwa efektivitas strategi perawatan saat ini belum mampu mengimbangi laju kerusakan mesin di unit tersebut.



Gambar 1.3 Diagram *downtime* tak terencana plant selama 2023-2025

Sumber: Data *history record* PT X

Gambar 1.3 menyajikan data *Unplanned Downtime* (UPDT), angka tersebut menunjukkan bahwa mesin sering berhenti secara tiba-tiba akibat kerusakan yang tidak terencana akibatnya memangkas ketersediaan (*availability*) waktu produksi efektif. Goal *availability* pada perusahaan ini adalah sebesar 90.5% jika dibandingkan data 2025 angka tersebut belum memenuhi goal. Meskipun tahun 2023 dan 2024 telah memenuhi goal namun *availability* yang terpengkas akibat UPDT mengakibatkan hilangnya waktu produksi yang berujung pada *production loss* serta kerugian. Dengan kapasitas produksi klinker sebesar 7.500 ton per hari,

setiap jam terjadinya UPDT mengakibatkan potensi kehilangan produksi sebesar 312,5 ton. Oleh karena itu, durasi *downtime* 2025 selama 991,7 jam telah menyebabkan hilangnya *output* sebesar 309.906,25 ton. Hal tersebut menunjukkan lemahnya efektivitas perawatan saat ini dalam mengatasi laju kerusakan mesin dimana memperjelas bahwa kondisi keandalan saat ini berada pada level yang kurang ideal. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan strategi *maintenance* yang mampu mengatasi dasar penyebab kegagalan sehingga memungkinkan mempercepat waktu pemulihan mesin agar kinerja keandalan dapat meningkat.

Pendekatan *Reliability Centered Maintenance* II (RCM II) tidak hanya berfokus pada peningkatan interval kegagalan, tetapi juga pada pengelolaan konsekuensi kegagalan melalui penentuan strategi pemeliharaan yang tepat, termasuk upaya pengurangan waktu perbaikan (MTTR) pada peralatan kritis. Berbeda dengan RCM klasik yang lebih berfokus pada identifikasi fungsi dan kegagalan, RCM II membantu analisis konsekuensi kegagalan sebagai dasar utama dalam pengambilan keputusan pemeliharaan melalui struktur tujuh pertanyaan yang sistematis (Simanungkalit dkk., 2023). *Reliability Centered Maintenance* II (RCM II) menghasilkan penentuan tindakan perawatan yang lebih spesifik berupa *scheduled maintenance tasks* beserta interval pelaksanaannya, yang disusun berdasarkan fungsi peralatan, mode kegagalan, dan konsekuensinya, sehingga strategi *maintenance* menjadi lebih terarah, efektif, dan tidak berlebihan jika dibandingkan dengan metode *Total Productive Maintenance* (TPM), *preventive*, maupun *corrective maintenance*. Penerapan metode RCM II dapat menurunkan biaya, meningkatkan performa, mengurangi *downtime* tak terencana.

Berdasarkan pernyataan diatas, maka dilakukan perancangan strategi perawatan Rotary Kiln menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* II pada PT X.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi komponen kritis pada mesin Rotary Kiln menggunakan FMEA?

2. Bagaimana membuat rancangan strategi perawatan mesin Rotary Kiln menggunakan RCM II?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi komponen kritis pada mesin Rotary Kiln.
2. Memberikan rancangan strategi perawatan pada mesin Rotary Kiln.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah penelitian ini agar relevan dari topik, yakni :

1. Penelitian dilakukan pada salah satu plant perusahaan PT X yang bergerak di industri semen.
2. Penelitian difokuskan pada analisis *maintenance* mesin Rotary Kiln dan tidak mencakup keseluruhan sistem produksi perusahaan.
3. Kerusakan yang dianalisis merupakan mesin Rotary Kiln selama periode Januari 2023 – Desember 2025 dan tidak mencakup kerusakan yang disebabkan oleh kesalahan operator.
4. Penelitian ini tidak membandingkan biaya *maintenance* yang sudah ada.
5. Analisis dilakukan menggunakan metode *Reliability Centered II*.