

**OPTIMASI PENJADWALAN *PREVENTIVE MAINTENANCE*
UNTUK MENGURANGI *DOWNTIME* MESIN *KILN* DI PT
SEMEN PADANG**

TUGAS AKHIR



**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

**OPTIMASI PENJADWALAN *PREVENTIVE MAINTENANCE*
UNTUK MENGURANGI *DOWNTIME* MESIN *KILN* DI PT
SEMEN PADANG**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Sarjana pada
Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas*



**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRAK

Mesin kiln merupakan salah satu mesin utama dalam proses produksi semen di PT Semen Padang. Kinerja mesin kiln berpengaruh langsung terhadap kelancaran proses produksi. Berdasarkan data tahun 2023–2024, total downtime mesin kiln tercatat sebesar 3.781,45 jam, melebihi batas maksimum yang diizinkan yaitu 3.504 jam atau 20% dari total jam operasi tahunan sebesar 17.520 jam. Selama periode tersebut, downtime tidak terencana terjadi sebanyak 49 kali, jauh lebih sering dibanding downtime terencana yang hanya 9 kali. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan yang masih bersifat corrective maintenance belum mampu mencegah kerusakan mendadak secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan penerapan strategi preventive maintenance yang lebih efektif untuk menjaga keandalan mesin kiln.

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun jadwal preventive maintenance yang optimal untuk meminimalkan downtime tidak terencana dan meningkatkan availability mesin kiln dalam sistem produksi semen. Data penelitian meliputi Time to Failure (TTF) dan Time to Repair (TTR) enam komponen utama, yaitu air slide, elevator, preheater, kiln drive, grate cooler, dan feeder fine coal. Data dianalisis menggunakan distribusi triangular untuk menggambarkan karakteristik kegagalan tiap komponen. Selanjutnya, model simulasi sistem dibangun menggunakan perangkat lunak Arena dan divalidasi melalui paired t-test untuk memastikan hasil simulasi sesuai dengan kondisi aktual.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interval preventive maintenance optimal diperoleh setiap 345 jam operasi. Penerapan interval ini mampu menurunkan downtime tidak terencana dari 502,9 jam menjadi 232,2 jam, atau berkurang sekitar 54%, serta meningkatkan availability mesin kiln dari 78% menjadi 81%. Dengan demikian, penerapan jadwal preventive maintenance yang diusulkan dapat mengurangi downtime tidak terencana sekaligus meningkatkan availability mesin kiln.

Kata Kunci: Downtime, Mesin Kiln, Preventive maintenance, Reliability, Simulasi

ABSTRACT

The kiln is one of the main machines in the cement production process at PT Semen Padang. The performance of the kiln has a direct impact on the smooth running of the production process. Based on data from 2023–2024, the total kiln machine downtime was recorded at 3,781.45 hours, exceeding the maximum allowable limit of 3,504 hours or 20% of the total annual operating hours of 17,520 hours. During this period, unplanned downtime occurred 49 times, far more frequently than planned downtime, which only occurred 9 times. This condition shows that the maintenance system, which is still corrective maintenance, has not been able to optimally prevent sudden damage. Therefore, it is necessary to implement a more effective preventive maintenance strategy to maintain the reliability of the kiln.

This study aims to develop an optimal preventive maintenance schedule to minimize unplanned downtime and increase the availability of kiln machines in the cement production system. The research data includes the Time to Failure (TTF) and Time to Repair (TTR) of six main components, namely the air slide, elevator, preheater, kiln drive, grate cooler, and feeder fine coal. The data was analyzed using a triangular distribution to describe the failure characteristics of each component. Furthermore, a system simulation model was built using Arena software and validated through a paired t-test to ensure that the simulation results were in accordance with actual conditions.

The results showed that the optimal preventive maintenance interval was every 345 hours of operation. Applying this interval reduced unplanned downtime from 502.9 hours to 232.2 hours, or by approximately 54%, and increased kiln machine availability from 78% to 81%. Thus, implementing the proposed preventive maintenance schedule can reduce unplanned downtime while increasing kiln machine availability.

Keywords: Downtime, Kiln Machine, Preventive maintenance, Reliability, Simulation