



OPTIMASI *PREVENTIVE MAINTENANCE EQUIPMENT* 364-RM1 VRM DI PT XYZ

MUHAMMAD ARIZA RIDWAN



**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Optimasi *Preventive Maintenance Equipment* 364-RM1 VRM di PT XYZ” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2025

Muhammad Ariza Ridwan (J0311211081)

IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MUHAMMAD ARIZA RIDWAN. Optimasi *Preventive Maintenance Equipment* 364-RM1 VRM di PT XYZ. Dibimbing oleh FANY APRILIANI.

Proses penggilingan bahan baku merupakan salah satu proses penting dalam produksi semen. Mesin *Vertical Roller Mill* (VRM) adalah mesin utama dalam proses penggilingan bahan baku, sehingga perawatan yang tepat perlu dilakukan untuk menjaga ketersediaan dan produktivitas mesin. Kegiatan *preventive maintenance* dilakukan selama dua minggu sekali oleh perusahaan setelah sebelumnya menentukan komponen yang akan dilakukan perawatan berdasarkan pantauan lapangan. Untuk itu metode *Reliability Centered Maintenance* dan perhitungan keandalan dipilih dengan tujuan dapat mengoptimalkan kegiatan *preventive maintenance*, dengan mengidentifikasi setiap risiko kegagalan yang mungkin terjadi pada *equipment* 364-RM1 VRM, serta melakukan perhitungan MTBF dan MTTR komponennya. Sehingga nantinya dapat memudahkan pemilihan tindakan perawatan dan mengetahui interval waktu perbaikan komponen mesin yang ideal, sesuai dengan hasil perhitungan keandalan mesin.

Kata kunci: *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), MTBF, MTTR, *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

ABSTRACT

MUHAMMAD ARIZA RIDWAN. Optimization *Preventive Maintenance of Equipment* 364-RM1 VRM at XYZ Ltd. Supervised by FANY APRILIANI.

Raw material grinding process is one of the important processes in cement production. Vertical Roller Mill (VRM) machine is the main machine in the raw material grinding process, thus proper maintenance needs to be done to maintain machine availability and productivity. Preventive maintenance activities are carried out every two weeks by the company after previously determining the components to be maintained based on observations in the field. For this reason, Reliability Centered Maintenance method and equipment's reliability calculations were chosen with the aim of optimizing preventive maintenance activities, by identifying any risk of failure that might occur in equipment 364-RM1 VRM, and calculate the MTBF and MTTR value of its components. So that later it can facilitate the selection of maintenance actions and find out the ideal machine component repair time interval, according to the results of the calculation of equipment's reliability.

Keywords: Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), MTBF, MTTR, Reliability Centered Maintenance (RCM).



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB. Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerjasama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait.

Judul Laporan Akhir : Optimasi *Preventive Maintenance Equipment* 364-RM1
VRM di PT XYZ

Nama : Muhammad Ariza Ridwan

NIM : J0311211081

Disetujui oleh

Pembimbing:
Fany Apriliani, S.E., M.T.
NPI 201811198504262013



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Annisa Kartinawati, S.T.P., M.T.
NPI 201811198312152006



Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian: 27 Mei 2025

Tanggal Lulus:

OPTIMASI PREVENTIVE MAINTENANCE EQUIPMENT 364-RM1 VRM DI PT XYZ

MUHAMMAD ARIZA RIDWAN

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Manajemen Industri

**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir berjudul “Optimasi *Preventive Maintenance Equipment* 364-RM1 VRM di PT XYZ”. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan program studi Manajemen Industri. Dalam penyusunan laporan proyek akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, arahan dan dukungan dari banyak pihak. Karena itu terima kasih banyak kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang begitu pengertian dan memberikan kepercayaan dan dukungan yang besar kepada penulis
2. Ibu Fany Apriliani, S.E., M.T. sebagai Dosen Pembimbing proyek akhir, atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang diberikan selama penulisan laporan proyek akhir
3. Ibu Annisa Kartinawati, S.T.P., M.T. sebagai Ketua Program Studi Manajemen Industri Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor
4. Bapak/Ibu Dosen pengajar Program Studi Manajemen Industri, atas ilmu dan pemahaman yang diberikan selama perkuliahan
5. Bapak El Darud Budi Waluyo, Bapak Pariz Ramadhan, dan Bapak Muhammad Aulia Hafif, sebagai mentor pembimbing lapang selama kegiatan magang industri
6. Seluruh sahabat yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama perkuliahan dan penulisan laporan proyek akhir.

Bogor, Mei 2025

Muhammad Ariza Ridwan (J0311211081)

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	4
2.2 <i>Downtime</i>	4
2.3 <i>Vertical Roller Mill</i> (VRM)	4
2.4 <i>Reliability Centered Maintenance</i>	5
2.5 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	5
2.6 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA)	7
2.7 <i>Task Selection</i>	8
2.8 <i>Mean Time Between Failure</i> (MTBF)	9
2.9 <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR)	10
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	11
3.2 Prosedur Kerja	11
3.2.1 Tahap Persiapan	12
3.2.2 Tahap Pengumpulan Data	12
3.2.3 Tahap Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 <i>Reliability Centered Maintenance</i>	17
4.1.1 Penentuan Sistem dan Pengumpulan Informasi	17
4.1.2 Mendefinisikan Sistem	18
4.1.3 <i>Functional Diagram Block</i> (FDB)	19
4.1.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	20
4.1.5 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA)	25
4.1.6 <i>Task Selection</i>	26
4.2 Perhitungan MTBF dan MTTR	28
4.2.1 Perhitungan <i>Mean Time Between Failure</i> (MTBF)	30
4.2.2 Perhitungan <i>Mean Time to Repair</i> (MTTR)	30
4.3 Usulan Perbaikan	31
4.3.1 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) <i>Decision Worksheet</i>	31
4.3.2 <i>Monitoring Checksheet</i>	31
V SIMPULAN	33
5.1 Simpulan	33
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	36

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Kriteria <i>severity</i> (keparahan)	6
2	Kriteria <i>occurrence</i> (frekuensi)	6
3	Kriteria <i>detection</i> (deteksi)	7
4	Skala nilai RPN	15
5	<i>Function failure, failure mode, failure effect</i>	21
6	<i>Logic Tree Analysis</i> (LTA)	25
7	<i>Task selection</i>	27
8	Perhitungan <i>operation time</i>	29
9	Data <i>breakdown equipment</i> 364-RM1 VRM periode Januari-Oktober 2024	29
10	Perhitungan <i>Mean Time Between Failure</i> (MTBF)	30
11	Perhitungan <i>Mean Time to Repair</i> (MTTR)	30

DAFTAR GAMBAR

1	Frekuensi <i>downtime</i> area raw mill	2
2	Durasi <i>downtime</i> area raw mill	2
3	Alur pertanyaan <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA)	8
4	Alur pertanyaan <i>task selection</i>	9
5	Diagram alur penelitian	11
6	Frekuensi <i>downtime</i> area raw mill	17
7	Durasi <i>downtime</i> area Raw Mill	18
8	<i>Vertical roller mill</i>	18
9	<i>Functional diagram block equipment</i> 364-RM1 VRM	20
10	Alur pertanyaan <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA)	25
11	Alur pertanyaan <i>task selection</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kuesioner FMEA dan RPN	40
2	Kuesioner <i>Logic tree analysis</i> dan <i>task selection</i>	41
3	<i>Reliability centered maintenance decision worksheet</i>	42
4	<i>Monitoring checksheet</i>	43