

TUGAS AKHIR

ANALISA KEBIJAKAN DAN PENENTUAN INTERVAL WAKTU PERAWATAN PADA MESIN KILN DENGAN MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)*

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memenuhi Gelar Sarjana
Teknik Industri pada Jurusan Teknik Industri Universitas Bung Hatta*

Oleh:

MUHAMMAD GHEOVANDRA BERNAS

NPM :1710017311040



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

ANALISA KEBIJAKAN DAN PENENTUAN INTERVAL
WAKTU PERAWATAN PADA MESIN KILN DENGAN
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE (RCM)*

Oleh:

MUHAMMAD GHEOVANDRA BERNAS
NPM :1710017311040

Disetujui Oleh:

Pembimbing,



(Aidil Ikhsan, S.T.,M.T.)

NIK/NIP : 951100403

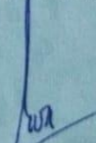
Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



(Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T.,M.T)
NIK: 990 500 496

Program Studi Teknik Industri
Ketua,



(Eva Suryani, S.T.,MT)
NIK: 971100 371

BIODATA

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Muhammad Gheovandra Bernas
NPM : 1710017311040
Tempat/Tanggal/ Lahir : Pekanbaru, 14 Agustus 1999
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat Tetap : Jl. Gunung Panggilun, Padang
Telp : 082381445526
E-Mail : gheovandrabernas@gmail.com
Nama Orang Tua : John Bernas
Pekerjaan : Wiraswasta
Alamat : Pekanbaru



PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Islam As-Shofa Pekanbaru
SMP : SMPN 2 Pekanbaru
Sekolah Lanjutan Atas : SMAN 7 Pekanbaru
Perguruan Tinggi : Universitas Bung Hatta

KERJA PRAKTEK

Judul : Identifikasi Penyebab Menurunnya Produksi Raw Mic pada Mesin Raw Mill Indarung V Menggunakan Metode *Fishbone* Diagram
Tempat Kerja Praktek : PT. Semen Padang
Tanggal Kerja Praktek : 01 September 2020 – 14 Oktober 2020
Tanggal Seminar : 1 Februari 2021

TUGAS AKHIR

Judul : Analisa Kebijakan Dan Penentuan Interval Waktu Perawatan Pada Mesin *Kiln* Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)
Tempat Kerja Praktek : PT. Semen Padang
Tanggal Seminar : 4 Februari 2022

Padang, 28 Februari 2022

Penulisan



Muhammad Gheovandra Bernas

NPM : 1710017311040

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Gheovandra Bernas

NPM : 1710017311040

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Analisa Kebijakan Dan Penentuan Interval Waktu Perawatan Pada Mesin *Kiln* Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*”** merupakan hasil penelitian saya kecuali untuk rujukan dari referensi seperti dikutip dalam Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini tidak pernah diajukan pada Universitas lain ataupun pada gelar sarjana lain.

Demikianlah surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 28 Februari 2022

Yang Menyatakan



(Muhammad Gheovandra Bernas)

PERNYATAAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Pembimbing :

Nama : Aidil Ikhsan, S.T.,M.T.

NIK : 951100403

Menyatakan bahwa Kami telah membaca Tugas Akhir dengan Judul "**Analisa Kebijakan Dan Penentuan Interval Waktu Perawatan Pada Mesin Kiln Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)***". Dalam penilaian Kami, Tugas Akhir ini telah memenuhi kelayakan dalam hal ruang lingkup dan kualitas untuk menjadi pesyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST).

Dinyatakan di : Padang, 28 Januari 2022

Tanggal :

1. Pembimbing:

Nama : Aidil Ikhsan, S.T.,M.T.

NIK : 951100403



ABSTRAK

Mesin dapat dikatakan optimal yaitu pada saat nilai *downtime*-nya memiliki nilai minimum. Maka dari itu perawatan dan pemeliharaan yang tepat sangat berperan penting dalam meminimalkan *downtime* pada mesin produksi. Pada mesin kiln di PT Semen Padang tidak memiliki kegiatan *preventive maintenance* sehingga menyebabkan banyak terdapat kerusakan-kerusakan yang terjadi dengan jumlah frekuensi yang cukup besar. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian pada mesin kiln di PT Semen Padang yang bertujuan untuk menentukan kebijakan perawatan berdasarkan perhitungan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan menentukan interval waktu perawatan pada mesin yang memiliki frekuensi *downtime* tertinggi sehingga menurunkan total *downtime*. Dari hasil penelitian berdasarkan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* dengan cara penyusunan *Failure Mode and Effect*, komponen yang memiliki *Risk Priority Number* (RPN) terbesar yaitu komponen *Actuator Grate* dengan interval perawatan yaitu sebesar 216 jam dan memiliki tindakan *Time Directed* (TD) yaitu dengan mengganti komponen secara langsung berdasarkan umur komponen. Dengan tingkat *availability* komponen *Actuator Grate* sebesar 99.65% lebih besar dari tingkat *availability* sebelumnya yaitu sebesar 98.96%.

Kata Kunci: *Reliability Centered Maintenance* (RCM), FMEA, Perawatan.

ABSTRACT

The machine can be said to be optimal when the downtime value has a minimum value. Therefore, proper care and maintenance plays an important role in minimizing downtime on production machines. The kiln machine at PT Semen Padang does not have preventive maintenance activities, causing a lot of damage that occurs with a fairly large number of frequencies. Therefore, it is necessary to conduct research on kiln machines at PT Semen Padang which aims to determine maintenance policies based on Reliability Centered Maintenance (RCM) calculations and determine maintenance time intervals on machines that have the highest downtime frequency so as to reduce total downtime. From the results of research based on the Reliability Centered Maintenance approach by arranging Failure Mode and Effects, the component that has the largest Risk Priority Number (RPN) is the Actuator Grate component with a maintenance interval of 216 hours and has Time Directed (TD) action, namely by replacing components manually, directly based on component life. With the availability level of the Actuator Grate component of 99.65%, it is greater than the previous availability level of 98.96%.

Keywords : *Reliability Centered Maintenance (RCM), FMEA, Maintenance.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesempatan bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat waktu dengan judul “**Analisa Kebijakan Dan Penentuan Interval Waktu Perawatan Pada Mesin *Kiln* Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*”**”.

Serta salawat beriring salam dihadiahkan kepada Nabi Muhammad saw, yang telah memberikan jalan terang sehingga bisa merasakan nikmatnya hidup dizaman yang berilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi gelar sarjana di Program Studi Teknik Industri Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Selain itu penulis berharap semoga penelitian ini dapat juga bermanfaat dimasa yang akan datang

Padang, 28 Februari 2022



Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari adanya kesempatan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada keluarga terutama orang tua penulis yang telah menjadi penyemangat terbesar dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Segala kesuksesan yang ku raih sampai saat ini adalah berkat doa-doa yang ibu panjatkan di setiap sujud malam. Terimakasih ibu dan bapak atas semua harapan dan doa terbaik yang selalu ada hanya untukku.
2. Ibu Eva Suryani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bung Hatta.
3. Ibu Dessi Mufti, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Bung Hatta dan Koordinator Kerja Praktek.
4. Ibu Aidil Ikhsan, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, waktu, ilmu serta kesabaran dalam membimbing penulis. Terimakasih untuk segalanya sehingga membuat penulis tidak merasa sendiri dalam berpikir dan berusaha.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bung Hatta atas bantuan serta kerjasama yang baik selama ini.
6. Bapak Ir. M. Nursyaifi Yulius, M.Tech.Mgt, P.hd selaku dosen pembimbing akademik serta seluruh dosen di jurusan teknik industri.
7. Rekan-rekan yang telah memberikan perhatian kepada penulis dalam proses pembuatan tugas akhir ini seluruh rekan-rekan teknik industri angkatan 2017.
8. Keluarga OHM yang telah membantu sekaligus penyemangat penulis dalam proses pembuatan tugas akhir terutama kepada Leody R Cortis.

Dalam penyusunan laporan ini tidak sedikit hambatan dan kesulitan yang penulis hadapi, namun berkat dorongan dari semua pihak, akhirnya laporan tugas akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik.

Padang, 28 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

BIODATA

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

PERNYATAAN PEMBIMBING

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR

UCAPAN TERIMA KASIH

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	5
2.1 Pemeliharaan	5
2.2 Jenis-jenis Pemeliharaan	6
2.2.1 Pemeliharaan terencana (<i>Planned Maintenance</i>).....	7
2.2.2 Pemeliharaan Tidak Terencana (<i>Unplanned Maintenance</i>).....	8
2.3 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).....	9
2.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	14
2.5 Penentuan Distribusi <i>Time to Failure</i> (TTF) dan <i>Time to Repair</i> (TTR) ...	18
2.6 Perhitungan <i>Mean Time to Failure</i> dan <i>Mean Time to Repair</i>	19
2.6.1 <i>Distribusi Weibull</i>	19
2.6.2 <i>Distribusi Log Normal</i>	20
2.6.3 <i>Distribusi Eksponensial</i>	20
2.6.4 <i>Distribusi Normal</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23

3.1 Studi Literatur	23
3.2 Identifikasi Masalah	23
3.3 Metode Pengumpulan Data	24
3.4 Pengolahan Data	24
3.5 Analisis dan Pembahasan	25
3.6 Penutup	25
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	28
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	28
4.2 Proses Produksi	29
4.2.1 Tahap Penggilingan	29
4.2.2 Tahap Pembakaran	29
4.2.3 Tahap Penggilingan Akhir	30
4.2.4 Tahap Pengantongan	31
4.3 Pengumpulan Data	31
4.3.1 Data Kuesioner	31
4.3.1 Data Kerusakan Kiln	32
4.4 Pengolahan Data	34
4.4.1 Pemilihan System dan Pengumpulan Informasi	34
4.4.2 Definisi Batasan Sistem	36
4.4.3 Penjelasan Sistem dan <i>Functional Block Diagram (FBD)</i>	36
4.4.4 Penentuan Fungsi Dan Kegagalan Fungsional	37
4.4.5 <i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i>	38
4.4.6 <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	40
4.4.7 <i>Task Selection</i>	42
4.4.8 <i>Perhitungan Downtime Kerusakan Komponen</i>	44
4.4.9 <i>Perhitungan Time to Failure (TTF) dan Perhitungan Time to Repaire (TTR)</i>	44
4.4.10 <i>Pemilihan Distribusi</i>	46
4.4.11 <i>Perhitungan Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Time to Repaire (MTTR)</i>	47
4.4.12 <i>Penentuan Interval Waktu Perawatan</i>	48
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	50
5.1 Analisa Pemilihan System dan Pengumpulan Informasi	50
5.2 Analisa Definisi Batasan Sistem	50
5.3 Analisa Penjelasan Sistem dan <i>Functional Block Diagram</i>	51
5.4 Analisa Penentuan Fungsi Dan Kegagalan Fungsional	51

5.5 Analisa <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA).....	52
5.6 Analisa <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	53
5.7 Analisa <i>Task Selection</i>	53
5.8 Analisa Perhitungan <i>Mean Time to Failure</i> (MTTF) dan <i>Mean Time to Repaire</i> (MTTR).	54
5.9 Analisa Penentuan Interval Waktu Perawatan	55
BAB VI PENUTUP	57
6.1 Kesimpulan	57
6.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria <i>Occurrence</i>	15
Tabel 2.2 Kriteria <i>Severity</i>	15
Tabel 2.3 Kriteria <i>Detection</i>	16
Tabel 4.1 Data Hasil Kuesioner FMEA	31
Tabel 4.2 Data Hasil Kuesioner LTA	32
Tabel 4.3 Data Hasil Kuesioner <i>Task Selection</i>	32
Tabel 4.4 Data Waktu Kerusakan Mesin <i>Kiln</i>	32
Tabel 4.5 Fungsi dan Kegagalan Fungsi Subsistem	37
Tabel 4.6 <i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i>	38
Tabel 4.7 Rekapitulasi Nilai RPN Mesin <i>Kiln</i>	39
Tabel 4.8 RPN Kumulatif Mesin <i>Kiln</i>	39
Tabel 4.9 Tabel <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	42
Tabel 4.10 Tabel <i>Task Selection</i>	43
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Actuator Gate</i>	44
Tabel 4.12 Perhitungan <i>Time to Repaire (TTR)</i>	45
Tabel 4.13 Perhitungan <i>Time to Failure (TTF)</i>	45
Tabel 4.14 Output Uji Distribusi TTF Kerusakan <i>Actuator Gate</i>	46
Tabel 4.15 Output Parameter TTF untuk <i>Actuator Gate</i>	47
Tabel 5.1 Fungsi dan Kegagalan Fungsi Subsistem	52
Tabel 5.2 <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	53
Tabel 5.3 <i>Task Selection</i>	53
Tabel 5.4 Output Uji Distribusi Kerusakan <i>Actuator Gate</i>	54
Tabel 5.5 Tabel Keandalan Komponen <i>Actuator Gate</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	26
Gambar 4.1 Proses Produksi Semen	35
Gambar 4. 2 Frekuensi kerusakan (<i>Total Downtime</i>)	35
Gambar 4.3 <i>Functional Block Diagram</i>	36
Gambar 4. 4 Pareto Kumulatif Komponen Mesin <i>Kiln</i>	39
Gambar 4. 5 <i>Logic Tree Analysis</i>	41
Gambar 4.6 <i>Task Selection</i>	43
Gambar 4.7 Diagram PDF Kerusakan <i>Kiln</i>	46
Gambar 4.8 <i>Mean Time To Failure (MTTF) Actuator Gate</i>	48
Gambar 5.1 Frekuensi Kerusakan (<i>Total Downtime</i>)	50
Gambar 5. 2 Jumlah Kerusakan	51
Gambar 5. 3 <i>Functional Block Diagram</i>	51
Gambar 5. 4 RPN dan Kumulatif Kerusakan Komponen Mesin <i>Kiln</i>	52