



**ANALISIS KEGAGALAN PADA MESIN *ROTARY KILN* DENGAN
METODE *FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS* DAN *ROOT
CAUSE ANALYSIS***

SKRIPSI

SYAHRUL HARDIYAN

1510311024

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

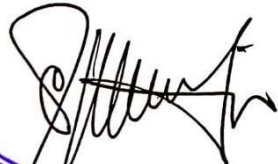
2019

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh ;
Nama : Syahrul Hardiyanto
NIM : 1510311024
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : ANALISIS KEGAGALAN PADA MESIN *ROTARY KILN* DENGAN METODE *FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS* DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.




Murcholis, ST, M.Eng


Penguji I


Dr. Ir. Reda Rizal


Dekan


Ir. M. Rusdy Hatuwe, MT

Penguji Utama


Budhi Martana, ST, MM

Penguji II


Ir. M. Rusdy Hatuwe, MT

Ka. Progdi


Ditetapkan di : Jakarta

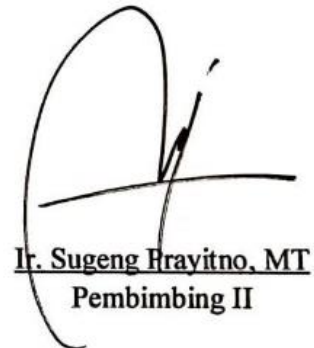
Tanggal Ujian : 11 Juli 2019


PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh ;
Nama : Syahrul Hardiyan
NIM : 1510311024
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : ANALISIS KEGAGALAN PADA MESIN *ROTARY KILN* DENGAN METODE *FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS* DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS*

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis berdasarkan arahan oleh dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.


25/19.
87
Nurcholis, ST, M.Eng
Pembimbing I


Ir. Sugeng Prayitno, MT
Pembimbing II


Ir. M. Rusdy Haruwe, MT
Ka. Progdi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 11 Juli 2019

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Syahrul Hardiyan

NIM : 1510311014

Tanggal : Jumat, 28 Juni 2019

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, Juni 2019

Yang Menyatakan


(Syahrul Hardiyan)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,

Saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Syahrul Hardiyan

NIM : 1510311024

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-eksklusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS KEGAGALAN PADA MESIN ROTARY KILN DENGAN
METODE FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS DAN ROOT
CAUSE ANALYSIS**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : Juni 2019

Yang Menyatakan



(Syahrul Hardiyan)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia Tuhan Yang Maha Esa sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Adapun tujuan penulisan skripsi ini merupakan untuk memenuhi beban SKS dan sebagai salah satu syarat lulus yang diberikan kepada mahasiswa Fakultas Teknik jurusan Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Dalam penulisan skripsi ini saya banyak mendapat bantuan dan dorongan baik berupa materi maupun non materi dari berbagai pihak, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu
2. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
3. Bapak Iswadi, MT, selaku Wakil Dekan bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
4. Bapak M Rusdy Hatuwe, MT, selaku Kepala Prodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
5. Bapak Nur Cholis ST, M.Eng, selaku dosen pembimbing pertama yang telah sangat membantu dalam penulisan skripsi.
6. Bapak Ir. Sugeng Prayitno, MT, selaku dosen pembimbing kedua yang telah sangat membantu dalam penulisan skripsi.
7. Bapak Dedi A. Dasuki selaku kepala Corporate People Developed Department PT XYZ yang telah memberi kesempatan sehingga saya dapat melaksanakan pengambilan data
8. Bapak Surya Adinata selaku pembimbing pada Plant 11 di PT XYZ atas bantuan dan bimbingannya selama pengambilan data
9. Seluruh karyawan dan staff PT XYZ khususnya Plant 11 atas bantuan dan informasi yang telah diberikan

10. Mahasiswa Teknik Mesin 2015 Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang selalu memberikan semangat satu sama lainnya, sehingga skripsi saya dapat diselesaikan tepat waktu
11. Seluruh Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta tanpa terkecuali yang selalu memberikan doa dan semangatnya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu

Jakarta, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PENGUJI	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.4.1 Untuk Mahasiswa.....	2
1.4.2 Untuk Perusahaan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II Tinjauan Pustaka.....	5
2.1 Pengertian Perawatan.....	5
2.2 Tujuan Perawatan.....	6
2.3 Strategi Perawatan.....	7
2.4 Analisis Kerusakan.....	7
2.4.1 Identifikasi Potensi Risiko Kerusakan.....	8
2.4.2 Penyebab Risiko dan Bahaya.....	10
2.5 <i>Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)</i>	10
2.5.1 Pendefinisian Sistem, Fungsi, dan Komponen.....	12
2.5.2 Identifikasi Penyebab Kerusakan Komponen.....	12
2.5.3 Identifikasi Akibat dari Penyebab Kerusakan Komponen.....	13
2.5.4 Pengambilan Keputusan.....	13
2.6 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	14
2.7 Proses Produksi Semen.....	15
2.7.1 <i>Burning</i>	16
2.8 Rotary Semen Kiln.....	19
2.8.1 Preheater <i>Rotary Kiln</i>	20
2.9 Perawatan Mesin Produksi Menurut PT XYZ.....	24
2.9.1 Service.....	24
2.9.2 Inspection.....	25
2.9.3 Repair/Replacement.....	25

2.10 Identifikasi Potensi Kegagalan dengan <i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	25
2.11 Identifikasi Potensi Kegagalan dengan <i>Root Cause Analysis</i>	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Skema Penelitian.....	27
3.2 Metode Penelitian.....	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil data pada Mesin <i>Rotary Kiln</i>	30
4.2 Analisis data pada Mesin <i>Rotary Kiln</i>	31
4.3 Hasil analisis data dengan Metode FMEA dan RCA.....	38
BAB V Simpulan dan Saran	41
6.1 Simpulan.....	41
6.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klarifikasi Strategi Perawatan.....	7
Gambar 2.2 Langkah dari Kinerja FMEA.....	11
Gambar 2.3 Identifikasi Penyebab Kerusakan.....	12
Gambar 2.4 Flow Chart Proses Produksi Semen.....	15
Gambar 2.5 Flow Chart Proses <i>Burning</i>	16
Gambar 2.6 <i>Rotary Kiln</i>	17
Gambar 2.7 Penampang Atas Kiln P-11.....	18
Gambar 2.8 Penampang Samping Kiln P-11.....	18
Gambar 2.9 Penampang Kiln Shell.....	21
Gambar 2.10 Supporting Roller	22
Gambar 2.11 Girth Gear	23
Gambar 2.12 Tyre.....	24
Gambar 2.13 Tabel Klarifikasi Perawatan.....	24
Gambar 2.14 RCA Masalah Kiln Shell	26
Gambar 3.1 Flow Chart Metode Penelitian	28
Gambar 4.1 Hasil Pengambilan Data.....	30
Gambar 4.2 Grafik Suhu Supporting Roller 1.....	31
Gambar 4.3 Grafik Suhu Supporting Roller 2.....	31
Gambar 4.4 Grafik Suhu Supporting Roller 3.....	32
Gambar 4.5 Grafik Nilai Migrasi pada Mesin <i>Rotary Kiln</i>	33
Gambar 4.6 Gap Migrasi Kiln Shell dengan Tyre.....	34
Gambar 4.7 Perubahan Suhu pada Kiln Shell.....	35

Gambar 4.8 Sketsa Bagian Dalam Kiln Shell.....	36
Gambar 4.9 Perubahan Suhu pada Tyre.....	37
Gambar 4.10 Flow Chart RCA Analisis Data.....	39
Gambar 4.11 Crack pada Kiln Shell.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel FMEA Kiln Shell	26
Tabel 4.1 Tabel FMEA Analisis Data.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Laporan Pengambilan Data Mesin *Rotary Kiln*