

## **TUGAS AKHIR**

***“ANALISIS RELIABILITY PADA MESIN KILN NASETTI TIPE  
200/8460 DENGAN MENGGUNAKAN METODE FMEA  
(FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS)”  
(Studi Kasus di PT. Internusa Keramik Alamasri Industri, Tbk).***



UNIVERSITAS  
Di susun Oleh  
MERCU BUANA

Nama : Agus Tri Stiabudi  
NIM : 41308010049  
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Agus Tri Stiabudi  
NIM : 41308010049  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : "Analisis *Reliability* Pada Mesin Kiln Nasetti Tipe 200/8460 Dengan Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)". (Studi Kasus di PT. Internusa Keramik Alamasri Industri, Tbk).

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Meru Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, Juli 2013

Penyusun



Agus Tri Stiabudi

## LEMBAR PENGESAHAN

**“Analisis *Reliability* Pada Mesin Kiln Nasetti Tipe 200/8460 Dengan Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)”.**  
**(Studi Kasus di PT. Internusa Keramik Alamasri Industri, Tbk).**

Disusun Oleh :

Nama : Agus Tri Stiabudi

NIM : 41308010049

Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,



(Nanang Ruhyat, ST. MT.)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Prof. Dr. Ir. Gimbal Doloksaribu, MM.)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir, shalawat dan salam tidak lupa saya ucapkan kepada baginda Rasullulah SAW beserta keluarga para sahabat serta para pengikut hingga akhir jaman. Sesuai dengan kurikulum mata kuliah Tugas Akhir yang berjudul “Analisis *Reliability* Mesin Kiln Nasetti Tipe 200/8460 Dengan Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)”. (Studi Kasus di PT. Internusa Keramik Alamasri Industri, Tbk).

Selain itu Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dipenuhi oleh mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan ujian kesarjanaan Strata 1 Teknik Mesin FT – UMB.

Selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak.

Secara Khusus ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Gimbal Doloksaribu, MM. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
2. Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku Wakil Kepala Program Studi Teknik Mesin

3. Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku Pembimbing yang selalu meluangkan waktu serta pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Firman dan Bapak Mantri selaku Pengurus Lab. Proses Produksi yang banyak membantu dalam menyediakan buku – buku yang berhubungan dengan penelitian penulis dan diskusi yang membangun mental dan semangat penulis.
5. Seluruh Dosen, staf dan karyawan Teknik Mesin dan Karyawan Universitas Mercu Buana yang membantu dalam hal spirit.
6. Bapak Ir.Hartawan S. selaku Managment Representative yang telah menerima penulis untuk dapat melaksanakan penelitian di PT. Internusa Keramik Alamasri Industri, Tbk. dan memberikan penjelasan serta data-data yang dibutuhkan.
7. Bapak Sugiono, selaku kepala bagian kiln dan juga Bapak Yayat, Bapak Leo selaku asisten kepala bagian kiln yang telah memberikan ilmunya tentang kiln sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian di PT. Internusa Keramik Alamasri Industri, Tbk.
8. Seluruh Staf dan Karyawan PT. Internusa Keramik Alamasri Industri, Tbk. atas keramah – tamahan dan informasinya dalam membantu menyelesaikan penelitian di PT. Internusa Keramik Alamasri Industri, Tbk.

9. Bapak Paimin dan Ibu Eti Nurasri selaku orang tua saya yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi.
10. Annisa Husnul Khotimah seorang perempuan spesial yang selalu memberikan saya waktu dan motivasi dalam semangat kuliah dan semangat menyelesaikan skripsi.
11. Haryanto Wibowo, Eko Prasetyo, Tama Setyawan , Siswanto, Ahmad Nur Waluyo, Dede Maulana, Jaenal Arif, Ramdani, Widi Himawan, Putra Manggala Lani, Meindra Arif, yang selalu hadir di lab. menemani dalam mengerjakan skripsi.
12. Teman – teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2008 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih banyak.
13. Hary Wijaya, Hyendi Gumilang yang membantu penulis dalam masalah rumus dan perhitungan dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga amal ibadah dan segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Jakarta, Juli 2013

Penyusun

Agus Tri Stiabudi

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	
<b>ABSTRAK</b> .....	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	
<b>DAFTAR ISI</b> .....	
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	

<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1	Latar Belakang .....	1
1.2	Perumusan Penulisan.....	2
1.3	Batasan Masalah.....	3
1.4	Tujuan Penelitian.....	4
1.4	Metode Penulisan .....	5
1.5	Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	
2.1	Perawatan ( <i>maintenance</i> ) .....	7
	2.1.1 Bentuk - Bentuk Perawatan.....	8
2.2	Konsep Perawatan Yang Direncanakan .....	11
	2.2.1 Perencanaan Perawatan Yang Direncanakan.....	11
	2.2.2 Sasaran Perencanaan Perawatan.....	12
	2.2.3 Faktor - Faktor Perencanaan Pekerjaan Perawatan.....	13
2.3	Keandalan ( <i>Reliability</i> ).....	14
	2.3.1 Metode Analisis Keandalan ( <i>Reliability</i> ).....	16
2.4	Maitenabilitas ( <i>Maintanability</i> ) .....	18

2.5	Ketersediaan ( <i>Availability</i> ).....	20
2.6	Pengertian Resiko.....	22
2.6.1	Identifikasi Resiko.....	23
2.6.1.1	Estimasi Akibat Resiko.....	23
2.6.1.2	Estimasi Peluang Resiko.....	24
2.7	Diagram Pareto.....	24
2.8	Cause And Effect Diagram.....	25
2.9	FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> ).....	25
2.9.1	Langkah - Langkah FMEA .....	26
2.9.2	Tujuan dan Manfaat FMEA .....	28
2.10	MTBF, MTTF, dan MTTR.....	29
2.11	Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
2.11.1	Waktu Penelitian .....	31
2.11.2	Tempat Penelitian.....	31
2.11.3	Obyek Penelitian.....	32
2.11.4	Penelitian Pendahuluan .....	32
2.11.5	Sejarah Perusahaan.....	33
2.11.6	Visi dan Misi Perusahaan.....	33
2.12	Deskripsi Obyek Penelitian.....	34
2.12.1	Pengenalan Mesin Kiln.....	34
2.12.2	Prinsip Kerja Mesin Kiln.....	35
2.12.3	Komponen - Komponen Kritis Mesin Kiln.....	37
2.13	Pengumpulan Data.....	40
2.14	Pengolahan Data.....	41
2.15	Diagram Alir Penelitian.....	41

### **BAB III ANALISA DAN PEMBAHASAN**

3.1	Data Produksi Kiln .....	43
3.2	Pengolahan Data.....	45
3.2.1	Pengolahan Data Kiln 3.....	45
3.2.2	Pengolahan Data Kiln 4.....	50
3.3	Hasil Perhitungan Data Kiln 3 dan 4.....	53



3.4	Hasil Analisis FMEA Rating Tertinggi Kiln 3.....	54
3.5	Hasil Analisis FMEA Rating Tertinggi Kiln 4.....	54
3.6	Fish Bone Diagram Input Kiln.....	55
3.7	Fish Bone Diagram Proses Kiln.....	56
3.8	Fish Bone Diagram Output Kiln.....	57
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	
4.1	Simpulan.....	58
4.2	Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		61
<b>DAFTAR ACUAN</b> .....		62



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Skala penilaian untuk Severity (Tingkat Keparahan).....	27
Tabel 2.2	Skala Penilaian untuk Occurrence (Frekuensi Kejadian).....	28
Tabel 2.3	Skala Penilaian untuk Detectability (Tingkat Deteksi).....	28
Tabel 3.1	Data Produksi dan Problem Mesin Kiln 3 dan 4.....	43
Tabel 3.2	Data Produksi Mesin Kiln 3 dan 4.....	43
Tabel 3.3	Data Break Down Time Kiln 3 dan 4.....	45
Tabel 3.4	Analisis FMEA Kegagalan Mesin Kiln 3.....	48
Tabel 3.5	Analisis FMEA Kegagalan Mesin Kiln 4.....	52
Tabel 3.6	Hasil Perhitungan <i>Reliability</i> Kiln 3 dan 4.....	53
Tabel 3.7	Tabel Hasil Analisis FMEA Rating Tertinggi Kiln 3.....	54
Tabel 3.8	Tabel Hasil Analisis FMEA Rating Tertinggi Kiln 4.....	54

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bathub Curve.....	15
Gambar 2.2	MTTF, MTTR, dan MTBF.....	30
Gambar 2.3	Mesin Kiln.....	35
Gambar 2.4	Inverter.....	37
Gambar 2.5	Elevator.....	38
Gambar 2.6	Roller Ceramic.....	38
Gambar 2.7	Mesin Cematik.....	39
Gambar 2.8	Fanbelt Transfer Line.....	40
Gambar 2.9	Diagram Alir Penelitian.....	42
Gambar 3.1	Diagram Pareto Kiln 3.....	48
Gambar 3.2	Diagram Pareto Kiln 4.....	52

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR SIMBOL

D	: Tingkat Deteksi Kegagalan
f	: Jumlah Kerusakan yang Terjadi
$f_{pt}$	: Laju perawatan preventive
M	: Rata – rata Perawatan Aktif
M <sub>ct</sub>	: Rata – rata Perawatan Corrective
MDT	: Rata – rata Down Time
M <sub>pt</sub>	: Rata – rata Perawatan Preventive
MTBF	: Waktu Rata – rata antara Kegagalan
MTBM	: Waktu Rata – rata antara perawatan
MTTF	: Waktu Kegagalan
MTTR	: Waktu Perbaikan
O	: Frekuensi Kejadian Kegagalan
S	: Tingkat Keparahan Kegagalan
t	: Waktu operasi Keseluruhan (/Jam)
R(t)	: Tingkat Keandalan
$\lambda$	: Laju Kerusakan (/Jam)