

**ANALISIS *BREAKDOWN TIME* PADA *TUBE MILL PLANT*
MM 1 DENGAN METODOLOGI *RELIABILITY CENTERED*
MAINTENANCE (RCM) DI PT. V**

TUGAS AKHIR



**WARDOYO
1132023002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2018**

**ANALISIS *BREAKDOWN TIME* PADA *TUBE MILL PLANT*
MM 1 DENGAN METODOLOGI *RELIABILITY CENTERED*
MAINTENANCE (RCM) DI PT. V**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



**WARDOYO
1132023002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Wardoyo
NIM : 1132023002
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : “ANALISIS *BREAKDOWN TIME* PADA *TUBE MILL PLANT MM 1* DENGAN METODOLOGI *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* DI PT. V”.

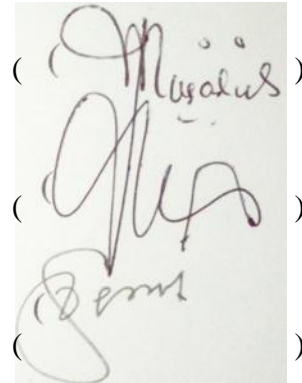
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Mirsa D Novianti, S.T ,M.T

Penguji 1 : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng

Penguji 2 : Tri Susanto, S.E, M.T



(Mirsa D Novianti)
(Gunawarman Hartono)
(Tri Susanto)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 20 Februari 2018.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Wardoyo

NIM : 1132023002



Tanda Tangan :

Tanggal : 20 Februari 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik dan Ilmu komputer, Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Esa Haruman Wiraatmadja, M.Sc.Eng., Ph.D. selaku dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.
2. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng selaku kepala program studi Teknik Industri Universitas Bakrie.
3. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan sabar untuk memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Tri susanto S.E., M. T yang telah meluangkan waktu, untuk memberikan masukan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Industri Universitas Bakrie
6. Istri dan anakku yang memberikan semangat hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
7. Bapak Riva Nopandara, S.T. selaku *Production Manager* PT Bakrie Pipe Industries.
8. Bapak Leonard Bima Antasari, S.T. selaku *Plant Eng* Tube Mill MM 1 PT Bakrie Pipe Industries.
9. Wahyu, selaku teman kuliah Teknik Industri Universitas Bakrie dan rekan kerja di PT Bakrie Pipe Industries yang memberikan semangat dan motivasi.
10. Teman-teman Departemen Produksi Tube Mill PLANT MM 1 di PT Bakrie Pipe Industries.
11. Teman-teman Departemen *Maintenance* PLANT MM 1 di PT Bakrie Pipe Industries.

12. Teman-teman Departemen *Warehouse* HRC di PT Bakrie Pipe Industries.
13. Teman-teman Departemen ADM. MDP di PT Bakrie Pipe Industries.
14. Teman-teman Mahasiswa Teknik Industri Universitas Bakrie dan Karyawan PT Bakrie Pipe Industries.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat, bukan saja bagi penulis tetapi juga bermanfaat bagi perusahaan dan memperluas pengetahuan dan wawasan pembaca, khususnya teman-teman mahasiswa Universitas Bakrie dan rekan-rekan kerja di PT. Bakrie Pipe Industries.

Bekasi, Juli 2017

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wardoyo
NIM : 1132023002
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif dan Kualitatif

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis *breakdown time* pada *Tube Mill Plant MM 1* dengan Metodologi *Reliability Centered Maintenance (RCM)* di PT. V”

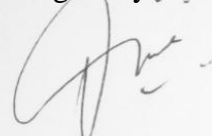
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 10 Oktober 2017

Yang menyatakan



(Wardoyo)

ANALISIS *BREAKDOWN TIME* PADA *TUBE MILL PLANT MM 1* DENGAN METODOLOGI *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* DI PT. V

Wardoyo

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab *breakdown* pada mesin *Tube Mill MM 1* di PT.V melalui penerapan metodologi *Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Penelitian ini diawali dengan menguji distribusi data untuk dan koefisien korelasi, diperoleh pula distribusi untuk mesin *Tube Mill MM 1* yang dihasilkan dan diperoleh tingkat keandalan selama periode Januari-Desember tahun 2016 adalah 83.03%. Untuk memperbaiki *reliabilitas* mesin *Tube Mill MM 1*, penelitian ini menggunakan metodologi FMEA sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number (RPN)* yang berada diatas nilai 287,5 dari setiap komponen mesin penyebab *breakdown*. Dari hasil perhitungan nilai RPN, komponen kritis yang akan diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan adalah yang memiliki nilai RPN tinggi *Gear Box Drive, Mechanical Cut Off, Electrical Cut Off*. Dari hasil LTA komponen kritis menunjukkan bahwa 3 (tiga) komponen kritis pada kategori B atau *outage problem*.

Kata kunci : *Reliabilitas, FMEA, LTA*

ANALISIS *BREAKDOWN TIME* PADA *TUBE MILL* PLANT MM 1 DENGAN METODOLOGI *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* DI PT. V

Wardoyo

ABSTRACT

This study aims to analyze the cause of breakdown on the machine Tube Mill MM 1 PT.V through the application of Reliability Centered Methodology Maintenance (RCM). This research begins by testing the distribution of data for determine the breakdown pattern that occurs. Based on the Anderson Darling and correlation coefficient, also obtained distribution for Tube Mill MM 1 machine is a lognormal distribution, calculation of reliability is based on the pattern the resulting distribution and obtained the level of reliability of the Tube Mill MM 1 machine for the period from January to December of 2016 is 83.03%. To improve the reliability of the Tube Mill machine, this research uses the FMEA methodology to obtain the Risk Priority Number (RPN) value of each component of the breakdown Tube Mill machine. From the calculation of the RPN value, the critical component will be prioritized for improvement is that have more RPN value large of 287.5. The critical components are Gear Box Drive, Mechanical Cut Off, Electrical Cut Off. From LTA results, the critical component shows that from 3 (Three) critical components are in category B or outage problem.

Keywords: Reliability, FMEA, LTA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Manfaat Penelitian.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Sistematika penulisan.	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Pemeliharaan	7
2.1.1 Tujuan Pemeliharaan.....	7
2.1.2 Fungsi Pemeliharaan	7
2.1.3 Jenis Pemeliharaan	8
2.1.4 8 Pilar Manajemen Pemeliharaan.....	9
2.2 Uji Distribusi dan Perhitungan Reliabilitas	11
2.2.1 Distribusi Weibull	12
2.2.2 Distribusi Lognormal	12
2.2.3 Distribusi Eksponensial.....	12
2.2.4 Distribusi Normal.....	13
2.3 Failure Mode and Effects Analysis (FMEA).....	13
2.3.1 Definisi FMEA.....	13
2.3.2 Manfaat FMEA	13
2.3.3 Jenis FMEA.....	14
2.3.4 Penerapan FMEA	15
2.4 <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	19

2.4.1	Sejarah Dan Perkembangan RCM.....	19
2.4.2	Definisi Reliabilitas.....	21
2.4.3	Keuntungan Reliabilitas	22
2.4.4	Parameter MTBF dan MTTR.....	22
2.4.5	Manfaat RCM.....	24
2.4.6	Prinsip-prinsip RCM	25
2.4.7	Metode RCM.....	26
2.4.8	Proses Penyusunan RCM	26
2.5	<i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	29
2.6	Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1	Objek Penelitian	33
3.2	Metode Penelitian	33
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	33
3.4	Uraian Diagram Alir.....	34
3.5	Pengolahan data.....	36
3.6	Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN		38
4.1	Gambaran Umum Perusahaan	38
4.2	Pengumpulan Data.....	38
4.2.1	Data Waktu Operasi	39
4.2.2	Data Produksi	40
4.2.3	Data Waktu <i>Breakdown</i>	41
4.3	Pengolahan Data	41
4.3.1	Uji Distribusi Data	41
4.3.2	Penghitungan Nilai Reliabilitas.....	47
4.4	Analisis Data.....	49
4.4.1	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	49
4.4.2	<i>LTA (Logic Tree Analysis)</i>	50
4.4.3	Hasil Analisis	51
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		53
5.1	Simpulan	53

5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Operasional & <i>Breakdown</i>	2
Tabel 1. 2 Data <i>Breakdown</i> Tube Mill Jan - Des 2016.....	3
Tabel 2. 1 Skala nilai <i>Severity</i>	17
Tabel 2. 2 Skala nilai <i>Occurance</i>	17
Tabel 2. 3 Skala nilai <i>Detection</i>	18
Tabel 2. 4 <i>Corrective action categories and recommended actions</i>	18
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu yang Terkait.....	31
Tabel 3. 1 Tahapan pengolahan data.....	36
Tabel 4. 1 Tabel Kerusakan komponen 2016	39
Tabel 4. 2 Data Operasional <i>Time</i> 2016.....	40
Tabel 4. 3 Data Produksi Tahun 2016	41
Tabel 4. 4 Data Frekuensi <i>Breakdown</i>	41
Tabel 4. 5 Data TBF Tube Mill MM 1	42
Tabel 4. 6 <i>Goodness of fit</i> data TBF	43
Tabel 4. 7 Data <i>Time to Repair</i>	45
Tabel 4. 8 <i>Goodness of fit Time To Repair</i>	46
Tabel 4. 9 Nilai Reliabilitas Tube Mill	48
Tabel 4. 10 RPN Kerusakan komponen.....	49
Tabel 4. 11 Komponen Kritis.....	50
Tabel 4. 12 Data hasil LTA.....	51
Tabel 4. 13 Data Kategori <i>Failure Mode</i>	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik operasional <i>time</i> Tube Mill	2
Gambar 2. 1 <i>Bathtub Curve</i>	11
Gambar 2. 2 Tabel <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	16
Gambar 2. 3 Struktur <i>Logic Tree Analisis</i>	31
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi.....	38
Gambar 4. 2 Data <i>Time Between Failure</i>	43
Gambar 4. 3 <i>Probability</i> untuk MTBF.....	44
Gambar 4. 4 Data <i>Time to Repair</i>	45
Gambar 4. 5 <i>Probability</i> untuk MTTP.....	46
Gambar 4. 7 Reliabilitas Tube Mill MM 1	49