

**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (BREAKDOWN) UNTUK  
PENERAPAN REALIABILITY CENTERED MAINTENANCE  
(RCM) PADA MESIN CUT OFF DI PT XYZ**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh :  
Kurniawan Tadi  
(1128003010)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA  
2019**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

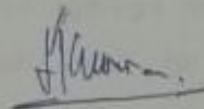
---

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

**Nama** : Kurniawan Tadi

**NIM** : 1128003010

**Tanda Tangan:**



**Tanggal** : Febuari 2019

## HALAMAN PENGESAHAN

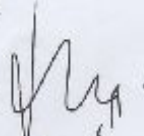
---

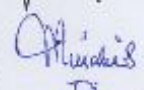
Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Kurniawan Tadi  
NIM : 1128003010  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (BREAKDOWN) UNTUK  
PENERAPAN REALIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)  
PADA MESIN CUT OFF DI PT XYZ

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembahas 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 : Gunawarman Hartono, Ir., M.Eng (  )

Penguji : Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. (  )

Penguji : Tri Susanto, S.E., M.T. (  )

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal : Februari 2019

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

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

Nama : Kurniawan Tadi  
NIM : 1128003010  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif

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:

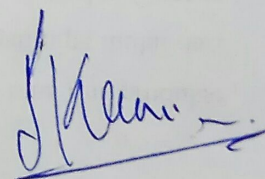
**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (BREAKDOWN) UNTUK PENERAPAN  
REALIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) PADA MESIN CUT OFF  
DI PT XYZ**

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 : Jakarta  
Pada tanggal : Februari 2019

Yang Menyatakan



**(Kurniawan Tadi)**

# ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (BREAKDOWN) UNTUK PENERAPAN REALIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) PADA MESIN CUT OFF DI PT XYZ

Kurniawan Tadi

---

---

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang analisis terjadinya kegagalan *breakdown* pada proses pembuatan pipa pada mesin MM1 dengan menggunakan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. *OEE* tersebut digunakan untuk menghitung keefektifan lingkungan produksi, efisiensi kerja mesin, atau kinerja keseluruhan pabrik, berdasarkan tiga faktor; (1) *Availability* yaitu waktu produksi sebenarnya dibandingkan dengan waktu produksi yang direncanakan, (2) *Performance*; kemampuan produksi mesin, dan (3) *Quality; Cut Off* yaitu dari total *breakdown* keseluruhannya selama bulan januari sampai desember 2018. Data yang didapatkan, nilai *availability ratio* sebesar 86.19%, *performance ratio* sebesar 51.06% dan *quality ratio* sebesar 99.14%. Nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness* sebesar 43.63%. Data analisis yang diperoleh, nilai *overall equipment effectiveness* masih dibawah standar *work class OEE* yaitu sebesar 85%. Untuk akar masalah dari *critical down time* tersebut yaitu kondisi mesin yang sudah lama.

Kata kunci : *Breakdown, Overall Equipment Effectiveness*

**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (BREAKDOWN) UNTUK  
PENERAPAN REALIABILITY CENTERED MAINTENANCE  
(RCM) PADA MESIN CUT OFF DI PT XYZ**

**Kurniawan Tadi**

---

---

**ABSTRACT**

*This research discusses about the breakdown analysis on pipe making process on MMI machine by calculating value of Overall Equipment Effectiveness (OEE). The OEE is used to calculate the effectiveness of the production environment, the efficiency of the machine, or the overall performance of the plant, based on three factors, (1) Availability is the actual production time compared to the planned production time, (2) Performance; machine production capability, and (3) Quality; Cut Off. That is of total breakdown throughout January to Desember 2018. The data obtained, the value of availability ratio is 86.19%, the performance ratio is 51.06% and the quality ratio is 99.14%. The average value of overall equipment effectiveness is 43.63%. From the analysis data obtained, the overall equipment effectiveness value is still below the OEE work class standard of 85%. The root of the problem of the two critical downtime is the old engine condition.*

Keywords: Breakdown, Overall Equipment Effectiveness

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1 Manajemen Pemeliharaan.....	8
2.1.1 Tujuan Pemeliharaan.....	8
2.1.2 Fungsi Pemeliharaan.....	9
2.1.3 Jenis Pemeliharaan.....	9
2.1.4 8 Pilar Manajemen Pemeliharaan.....	11
2.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE).....	12
2.2.1 Definisi dan Pengukuran OEE.....	12
2.2.2 Six Big Losses.....	15
2.3 Reliability Centered Maintenance (RCM).....	15
2.3.1 Sejarah Dan Perkembangan RCM.....	16
2.3.2 Manfaat RCM.....	17
2.3.3 Prinsip-prinsip RCM.....	19
2.3.4 Metode RCM.....	20
2.3.5 Proses Penyusunan RCM.....	20

2.4 Reliabilitas.....	25
2.4.1 Definisi Reliabilitas.....	25
2.4.2 Keuntungan Reliabilitas.....	25
2.4.3 Parameter MTBF dan MTTR.....	26
2.5 Uji Distribusi dan Perhitungan Reliabilitas.....	28
2.5.1 <i>Distribusi Weibull</i> .....	28
2.5.2 <i>Distribusi Lognormal</i> .....	29
2.5.3 <i>Distribusi Eksponensial</i> .....	29
2.5.4 <i>Distribusi Normal</i> .....	30
2.6 Failure Mode And Effects Analysis (FMEA).....	30
2.6.1 <i>Definisi FMEA</i> .....	30
2.6.2 <i>Manfaat FMEA</i> .....	30
2.6.3 <i>Jenis FMEA</i> .....	31
2.6.4 <i>Penerapan FMEA</i> .....	32
2.7 Logic Tree Analysis (LTA).....	36
2.8 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>40</b>
3.1 Objek Penelitian.....	40
3.2 Metode Penelitian.....	40
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	41
3.4 Uraian Diagram Alir.....	42
1. Perumusan masalah dan Tujuan Penelitian.....	42
2. Studi Pendahuluan.....	42
3. Pengumpulan Data.....	42
4. Pengelolaan Data.....	43
5. Analisis Pemecahan Masalah.....	44
6. Simpulan Dan Saran.....	44
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	45
4.2 Pengumpulan Data.....	46
4.2.1 <i>Mesin Cut Off</i> .....	46
4.2.2 <i>Data Waktu Operasi</i> .....	46



4.2.3	<i>Data Jumlah Produksi</i> .....	48
4.2.4	<i>Data Waktu Breakdown Mesin Cut Off</i> .....	49
4.3	Pengolahan Data.....	49
4.3.1	<i>Perhitungan Overall Equipment Effectiveness</i> .....	49
1.	<i>Perhitungan Availability Ratio</i> .....	49
2.	<i>Perhitungan Performance Ratio</i> .....	51
3.	<i>Perhitungan Quality Ratio</i> .....	54
4.	<i>Perhitungan nilai OEE</i> .....	55
4.3.2	<i>Uji Distribusi</i> .....	56
4.3.3	<i>Perhitungan Nilai Reliabilitas</i> .....	60
4.4	Analisis Data.....	62
4.4.1	<i>Analisis Nilai OEE</i> .....	62
4.4.2	<i>Analisis Hasil Uji Distribusi Data</i> .....	63
4.4.3	<i>Analisis Nilai Reliabilitas</i> .....	64
4.4.4	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	64
4.4.5	<i>Logic Tree Analysis (LTA)</i> .....	70
4.5	Hasil Analisis.....	74
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>80</b>
5.1	Simpulan.....	80
5.2	Saran.....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>82</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Daftar Breakdown Time Tube Mill MM1 Tahun 2018.....	2
<b>Tabel 2.1</b> Six Big Losses Addressed by OEE.....	15
<b>Tabel 2.2</b> Skala Nilai Severity.....	33
<b>Tabel 2.3</b> Skala Nilai Occurrence.....	34
<b>Tabel 2.4</b> Skala Nilai Detection.....	35
<b>Tabel 2.5</b> Skala Nilai RPN.....	35
<b>Tabel 2.6</b> Penelitian Terdahulu yang Terkait.....	38
<b>Tabel 3.1</b> Tahapan Pengelolahan Data.....	43
<b>Tabel 4.1</b> Bagian dari Mesin <i>Cut Off</i> .....	46
<b>Tabel 4.2</b> Data Available Time, Waktu Non-Operasional, Downtime dan Waktu Operasional.....	47
<b>Tabel 4.3</b> Data Jumlah Produksi.....	48
<b>Tabel 4.4</b> Data Waktu Breakdown dan Frekuensi terjadi Breakdown.....	49
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Perhitungan Loading Time.....	50
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Perhitungan Availability Ratio.....	51
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Perhitungan Cycle Time.....	52
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Perhitungan Working Time.....	53
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Perhitungan Ideal Cycle Time.....	53
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Perhitungan Performance Ratio.....	54
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Perhitungan Quality Ratio.....	55
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness.....	56
<b>Tabel 4.13</b> Data Time Between Failure Mesin <i>Cut Off</i> .....	57
<b>Tabel 4.14</b> Data Time To Repair Mesin <i>Cut Off</i> .....	57
<b>Tabel 4.15</b> Goodness Of Fit Data Time Beetwen Failure Mesin <i>Cut Off</i> .....	59
<b>Tabel 4.16</b> Nilai MTBF untuk setiap jenis Distribusi.....	59
<b>Tabel 4.17</b> Goodness Of Fit Data Time To Repair Mesin <i>Cut Off</i> .....	59
<b>Tabel 4.18</b> Nilai MTTR untuk setiap jenis Distribusi.....	60
<b>Tabel 4.19</b> Data Time Between Failure untuk Perhitungan Reliabilitas.....	60
<b>Tabel 4.20</b> Nilai Reliabilitas Mesin <i>Cut Off</i> .....	62
<b>Tabel 4.21</b> Nilai RPN dari Setiap Komponen Rusak.....	65
<b>Tabel 4.22</b> Komponen Rusak Yang Masuk Katagori Kritis.....	69
<b>Tabel 4.23</b> Komponen Rusak Berdasarkan Nilai Severity.....	70

<b>Tabel 4.24</b> Komponen Rusak Berdasarkan Nilai Occurrence.....	71
<b>Tabel 4.25</b> Komponen Rusak Berdasarkan Nilai Detection.....	71
<b>Tabel 4.26</b> Logic Tree Analysis Mesin <i>Cut Off</i> .....	73
<b>Tabel 4.27</b> Usulan Perbaikan untuk Komponen Rusak.....	76

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Waktu Breakdown Mesin di Plant Q Tahun 2018.....	3
<b>Gambar 1.2</b> Frekuensi Breakdown Mesin di Plant Q Tahun 2018.....	3
<b>Gambar 1.3</b> Tahapan Sistematis Penulisan.....	7
<b>Gambar 2.1</b> Bathtub Curve.....	28
<b>Gambar 2.3</b> Struktur Logic Tree Analysis.....	37
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	41
<b>Gambar 4.1</b> Alur Proses Pembuatan Pipa.....	45
<b>Gambar 4.2</b> Plot Data untuk Time Between Failure.....	58
<b>Gambar 4.3</b> Plot Data untuk Time To Repair.....	58
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Nilai OEE Bulan Januari – Desember 2018.....	62
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Nilai Reliabilitas Mesin <i>Cut Off</i> .....	64