

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *CENTRIFUGE* 01-M301 A/B  
DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)  
DI PABRIK ZA I PT PETROKIMIA GRESIK**



**Disusun oleh:**

**Nama : Gustianto**

**NIM : 16612059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

**2020**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *CENTRIFUGE* 01-M301 A/B  
DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE)  
DI PABRIK ZA I PT PETROKIMIA GRESIK**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Industri S-1 Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Gresik



**Disusun oleh:**

**Nama : Gustianto**  
**NIM : 16612059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

**2020**

## PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah atas nikmat dan karunia yang diberikan Allah kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan judul **“ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN *CENTRIFUGE* 01-M301 A/B DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* DI PABRIK ZA I PT PETROKIMIA GRESIK”**.

Tugas akhir ini diajukan sebagai syarat untuk mencapai kelulusan dalam program Strata-1 Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik. Selama penulisan tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapat arahan, bimbingan, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Mujino dan Ibu Saryatun sebagai orangtua yang selalu mendoakan sehingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Eko Budi Leksono, S.T., M.T., IPM. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik dan Dosen Penguji I.
3. Ibu Dzakiyah Widyaningrum, S.T., M.Sc. sebagai Kepala Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik, sebagai Dosen Wali dan Dosen Pembimbing II.
4. Ibu Elly Ismiah, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing I yang selalu membimbing dengan ikhlas, sabar dan tulus memberikan ilmu-ilmunya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir.
5. Bapak Moh. Dian Kurniawan, S.T., M.T., IPM. sebagai Dosen Penguji II.
6. Bapak dan Ibu Dosen di Universitas Muhammadiyah Gresik.
7. Bapak Nanda Kiswanto, S.T. sebagai VP Pengembangan & Organisasi PT Petrokimia Gresik.
8. Bapak Eddy Susanto sebagai AVP ZA I-III dan pembimbing di perusahaan PT Petrokimia Gresik.
9. Teman-teman karyawan bagian *Control Room* Pabrik ZA I-III PT Petrokimia Gresik.

10. Teman-teman karyawan bagian Laboratorium Pabrik IA PT Petrokimia Gresik.
11. Teman-teman mahasiswa Laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Gresik.
12. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri Angkatan 2016 Universitas Muhammadiyah Gresik.

Penulis menyadari bahwa penelitian tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga penelitian tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang membaca terutama yang akan melaksanakan penelitian tugas akhir.

Gresik 27 Juli 2020

Penulis

Gustianto  
16612059

## ABSTRAK

PT Petrokimia Gresik merupakan produsen pupuk terlengkap di Indonesia yang memproduksi berbagai macam pupuk dan bahan kimia untuk solusi agroindustri. Salah satu produk pupuk PT Petrokimia Gresik adalah pupuk ZA. Mesin yang digunakan dalam proses produksi harus mampu beroperasi secara optimal agar target produksi yang diinginkan dapat tercapai. Tujuan penelitian adalah menghitung efektivitas mesin *Centrifuge* 01-M301 A dan mesin *Centrifuge* 01-M301 B di Pabrik ZA I dan menganalisis penyebab terjadinya *losses* serta memberikan usulan perbaikan.

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas mesin yang didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu *Availability (A)*, *Performance Efficiency (P)* dan *Rate of Quality (R)*. Jika pencapaian nilai OEE belum memenuhi nilai Ideal OEE maka akan dilakukan perhitungan *Six Big Losses* kemudian dilakukan analisis penyebab *losses* menggunakan *Fishbone Diagram* serta memberikan usulan perbaikan.

Nilai rata-rata OEE mesin *Centrifuge* 01-M301 A sebesar 83,90% dan nilai rata-rata OEE mesin *Centrifuge* 01-M301 B sebesar 83,46% artinya kedua mesin belum memenuhi nilai Ideal OEE sebesar 85%. Faktor terbesar yang mempengaruhi kedua mesin tersebut yaitu faktor *Reduce Speed Losses* sebesar 50,48% (*Centrifuge* 01-M301 A), 49,65% (*Centrifuge* 01-M301 B) dan *Setup and Adjutment Losses* sebesar 35,25% (*Centrifuge* 01-M301 A), 34,38% (*Centrifuge* 01-M301 B). Implementasi usulan perbaikan berdasarkan hasil pengujian skala Laboratorium yaitu Mempercepat Penetapan Kadar PO<sub>4</sub> dalam Larutan Induk (*Mother Liquor*) ZA dengan Menghilangkan Proses Pemanasan Sampel.

Kata Kunci : OEE, *Six Big Losses*, *Fishbone Diagram*



## ABSTRACT

*PT Petrokimia Gresik is the most complete fertilizer producer in Indonesia producing various kinds of fertilizers and chemicals for agro-industry solutions. One of the fertilizer products from PT Petrokimia Gresik is ZA fertilizer. The machine used in the production process must be able to operate optimally so that the desired production target can be achieved. The purpose of this study is to calculate the effectiveness of the Centrifuge 01-M301 A engine and the Centrifuge 01-M301 B engine in Factory ZA I and analyze the causes of losses and provide suggestions for improvement.*

*Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a method that can be used to measure machine effectiveness based on measuring three main ratios, namely Availability (A), Performance Efficiency (P) and Rate of Quality (R). If the achievement of OEE value does not meet the Ideal OEE value, a Six Big Losses calculation will be performed then an analysis of the causes of losses will be carried out using the Fishbone Diagram and provides a proposed improvement.*

*The average OEE value of the Centrifuge 01-M301 A engine is 83.90% and the average OEE value of the Centrifuge 01-M301 B engine is 83.46%, meaning that both machines have not met the Ideal OEE value of 85%. The biggest factors affecting both machines are Reduce Speed Losses by 50.48% (Centrifuge 01-M301 A), 49.65% (Centrifuge 01-M301 B) and Setup and Adjustment Losses by 35.25% (Centrifuge 01-M301 A), 34.38% (Centrifuge 01-M301 B). Implementation of the proposed improvements based on the results of laboratory-scale testing, namely Accelerating the Determination of PO4 Levels in ZA Mother Liquor by Eliminating Sample Heating Process.*

*Keyword: OEE, Six Big Losses, Fishbone Diagram*

## DAFTAR ISI

PRAKATA .....	ii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
1.6 Asumsi–Asumsi .....	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Perawatan .....	10
2.2 Tujuan Perawatan.....	10
2.3 Strategi Perawatan.....	11
2.4 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	13
2.4.1 Tujuan OEE.....	14
2.4.2 Manfaat Implementasi OEE.....	14
2.4.3 Perhitungan Nilai OEE.....	14
2.4.3.1 <i>Availability</i> .....	15
2.4.3.2 <i>Performance Efficiency</i> .....	15
2.4.3.3 <i>Rate Of Quality</i> .....	15

2.4.3.4	Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....	15
2.4.4	<i>Six Big Losses</i> (Enam Kerugian Besar).....	17
2.4.4.1	<i>Equipment Failure (Breakdown Loss)</i> .....	17
2.4.4.2	<i>Setup and Adjustment Loss</i> .....	17
2.4.4.3	<i>Idling and Minor Stoppages</i> .....	17
2.4.4.4	<i>Reduced Speed Loss</i> .....	18
2.4.4.5	<i>Process Defects Loss</i> .....	18
2.4.4.6	<i>Reduce Yield Loss</i> .....	18
2.5	<i>Fishbone</i> Diagram (Diagram Sebab Akibat).....	20
2.5.1	Manfaat <i>Fishbone</i> Diagram.....	20
2.6	Penelitian Terdahulu .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		27
3.1	Tahap Identifikasi Masalah.....	28
3.2	Tahap Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian .....	28
3.3	Tahap Studi Lapangan .....	28
3.4	Tahap Studi Literatur .....	28
3.5	Tahap Pengumpulan Data.....	28
3.6	Tahap Perhitungan (OEE).....	29
3.7	Tahap Perhitungan ( <i>Six Big Losses</i> ) .....	29
3.8	Tahap Analisis dan Interpretasi Data.....	30
3.9	Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran .....	30
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....		31
4.1	Pengumpulan Data.....	31
4.1.1	Data Hari dan Jam Kerja ( <i>Availability Time</i> ).....	31
4.1.2	Data <i>Setup and Adjustment</i> .....	32
4.1.3	Data Jumlah Produk Cacat .....	33
4.1.4	Data Jumlah Produksi.....	34
4.1.5	Data <i>Breakdowntime</i> .....	36
4.1.6	Data <i>Planned Downtime</i> .....	36
4.2	Pengolahan Data .....	37



4.2.1	Perhitungan OEE Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A.....	37
4.2.1.1	Perhitungan <i>Availability</i> .....	37
4.2.1.2	Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> .....	39
4.2.1.3	Perhitungan <i>Rate of Quality</i> .....	40
4.2.1.4	Perhitungan OEE.....	41
4.2.2	Perhitungan OEE Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	42
4.2.2.1	Perhitungan <i>Availability</i> .....	42
4.2.2.2	Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> .....	44
4.2.2.3	Perhitungan <i>Rate of Quality</i> .....	45
4.2.2.4	Perhitungan OEE.....	46
4.2.3	Perbandingan Nilai OEE dengan Nilai <i>Ideal</i> OEE.....	47
4.2.3.1	Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	48
4.2.3.2	Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	49
4.2.4	Perhitungan <i>Six Big Losses</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A.....	49
4.2.4.1	Perhitungan <i>Equipment Failure (Breakdown Loss)</i> .....	50
4.2.4.2	Perhitungan <i>Setup and Adjustment Loss</i> .....	51
4.2.4.3	Perhitungan <i>Idling and Minor Stoppages</i> .....	52
4.2.4.4	Perhitungan <i>Reduce Speed Loss</i> .....	53
4.2.4.5	Perhitungan <i>Process Defect Loss</i> .....	54
4.2.4.6	Perhitungan <i>Reduce Yield Loss</i> .....	55
4.2.5	Perhitungan <i>Six Big Losses</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	56
4.2.5.1	Perhitungan <i>Equipment Failure (Breakdown Loss)</i> .....	56
4.2.5.2	Perhitungan <i>Setup and Adjustment Loss</i> .....	57
4.2.5.3	Perhitungan <i>Idling and Minor Stoppage</i> .....	58
4.2.5.4	Perhitungan <i>Reduce Speed Loss</i> .....	59
4.2.5.5	Perhitungan <i>Process Defect Loss</i> .....	60
4.2.5.6	Perhitungan <i>Reduce Yield Loss</i> .....	61
4.2.6	Persentase Nilai <i>Time Loss</i> Mesin.....	62
4.2.6.1	<i>Time Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A.....	63
4.2.6.2	<i>Time Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	64
4.2.7	<i>Fishbone</i> Diagram (Diagram Sebab Akibat).....	64
4.2.8	Usulan dan Implementasi Perbaikan .....	65



## DAFTAR GAMBAR

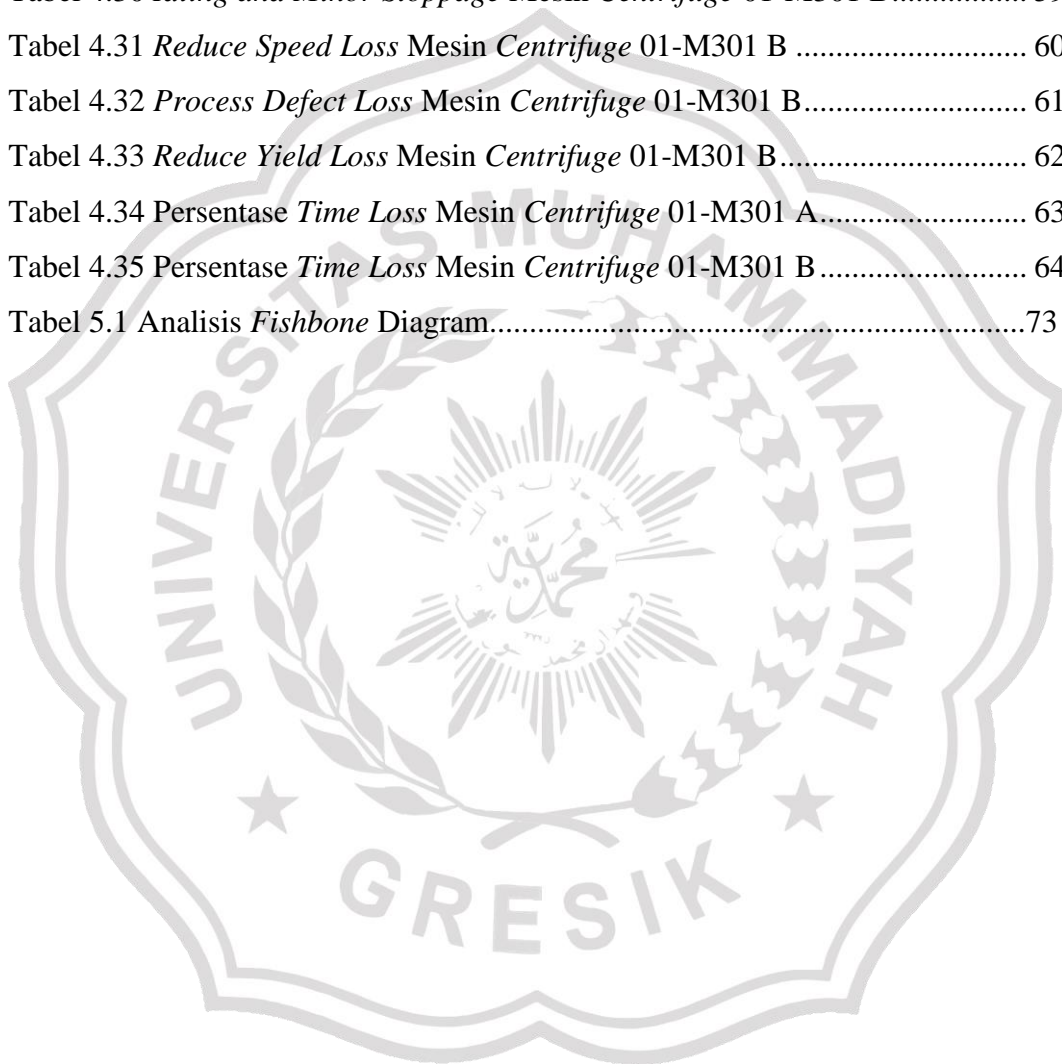
Gambar 2.1 Perhitungan Nilai OEE.....	16
Gambar 2.2 Contoh <i>Fishbone Diagram</i> .....	20
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Diagram Pareto Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A.....	63
Gambar 4.2 Diagram Pareto Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	64
Gambar 4.3 <i>Fishbone Diagram Reduce Speed Loss</i> .....	65
Gambar 4.4 <i>Fishbone Diagram Setup and Adjustment Loss</i> .....	65



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Performance</i> Pabrik ZA I dan III Tahun 2019.....	2
Tabel 1.2 Produksi Pupuk ZA I Tahun 2019 .....	3
Tabel 1.3 Frekuensi <i>Preventive Maintenance</i> Mesin di Pabrik ZA I.....	4
Tabel 1.4 <i>Breakdowntime</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A dan.....	5
Tabel 2.1 <i>Ideal Condition</i> OEE.....	16
Tabel 2.2. <i>Six Big Looses</i> .....	19
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu .....	25
Tabel 4.1 Data Jumlah Hari dan Jam Kerja Bulan Januari-Desember 2019 .....	31
Tabel 4.2 Data Hari dan Jam Kerja Bulan Januari-Desember 2019 .....	32
Tabel 4.3 Data <i>Setup and Adjustment</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	32
Tabel 4.4 Data <i>Setup and Adjustment</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	33
Tabel 4.5 Data Jumlah Produk Cacat Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	33
Tabel 4.6 Data Jumlah Produk Cacat Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	34
Tabel 4.7 Data Jumlah Produksi Pupuk ZA I Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A.....	35
Tabel 4.8 Data Jumlah Produksi Pupuk ZA I Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	35
Tabel 4.9 Data <i>Breakdowntime</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	36
Tabel 4.10 Data <i>Breakdowntime</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	36
Tabel 4.11 Data <i>Planned Downtime</i> Bulan Januari-Desember 2019.....	37
Tabel 4.12 Nilai <i>Availability</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	39
Tabel 4.13 Nilai <i>Performance Efficiency</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	40
Tabel 4.14 Nilai <i>Rate of Quality</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	41
Tabel 4.15 Nilai OEE Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	42
Tabel 4.16 Nilai <i>Availability</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	44
Tabel 4.17 Nilai <i>Performance Efficiency</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	45
Tabel 4.18 Nilai <i>Rate of Quality</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	46
Tabel 4.19 Nilai OEE Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	47
Tabel 4.20 Perbandingan Nilai OEE Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A.....	48
Tabel 4.21 Perbandingan Nilai OEE Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	49
Tabel 4.22 <i>Equipment Failure</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A.....	51
Tabel 4.23 <i>Setup and Adjustment</i> mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	52

Tabel 4.24 <i>Idling and Minor Stoppage</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	53
Tabel 4.25 <i>Reduced Speed Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	54
Tabel 4.26 <i>Process Defect Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A .....	55
Tabel 4.27 <i>Reduce Yield Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A.....	56
Tabel 4.28 <i>Equipment Failure</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	57
Tabel 4.29 <i>Setup and Adjustment</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	58
Tabel 4.30 <i>Idling and Minor Stoppage</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	59
Tabel 4.31 <i>Reduce Speed Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B .....	60
Tabel 4.32 <i>Process Defect Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	61
Tabel 4.33 <i>Reduce Yield Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	62
Tabel 4.34 <i>Persentase Time Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A.....	63
Tabel 4.35 <i>Persentase Time Loss</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 B.....	64
Tabel 5.1 Analisis <i>Fishbone</i> Diagram.....	73





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pabrik Pupuk ZA I.....	79
Lampiran 2. Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A/B.....	80
Lampiran 3. Data <i>Defect</i> Kadar H <sub>2</sub> O <i>Output</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A/B....	81
Lampiran 4. <i>Cycle Time</i> Mesin <i>Centrifuge</i> 01-M301 A/B.....	83

