

**ANALISIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE***  
**MENGGUNAKAN METODE OEE DAN FMEA PADA PABRIK**  
**PHOSPORIC ACID PT PETROKIMIA GRESIK**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**MOH. AMRI PRADAKA**  
**NPM. 18032010039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JAWA TIMUR**

**2022**

**SKRIPSI**

**ANALISA PENGUKURAN KINERJA KARYAWAN DENGAN METODE  
HUMAN RESOURCES SCORECARD (HRSC) DAN AHP PADA PT.  
SURYA TRIAS GEMILANG SURABAYA**

**Disusun Oleh:**

**MOH AMRI PRADAKA**

**18032010039**

**Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh  
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3  
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya  
Pada Tanggal : 17 Maret 2022**

**Tim Penguji :**

1.

**Ir. Endang Pudji W, MMT**  
**NIP. 19591228 198803 2 001**

2.

**Ir. Yustina Ngatilah., MT.**  
**NIP. 19570306 198803 2 001**

**Pembimbing**

1.

**Ir. Joumil Aidil SZS, MT**  
**NIP. 19620318 199303 1 001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Surabaya**

**Dr. Dra. Jarayah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**



**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

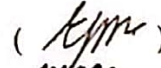


Nama : Moh Amri Pradaka  
NPM : 18032010039  
Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan / Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah melakukan publikasi pada Jurnal Terakreditasi Sinta 1-3 dan telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi \*) ~~PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Seminar Hasil pada tanggal 17 Maret 2022

Dengan judul : ANALISIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE  
MENGUNAKAN METODE OEE DAN FMEA PADA PABRIK  
PHOSPORIC ACID PT PETROKIMIA GRESIK

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Endang Pudji W. MMT
2. Ir. Yustina Ngatilah, MT
3. Ir. Jounil Aidil SZS, MT

(  )  
(  )  
(  )

Surabaya, 21 Maret 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

  
Ir. Jounil Aidil SZS, MT  
NIP 19620318 199303 1 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Moh Amri Pradaka

NPM : 18032010039

Program Studi : Teknik Industri

Alamat : Jl. Raya Brak Tebalan Duduksampeyan RT 02/ RW 02,  
Gresik

No. HP : 081231666802

Alamat e-mail : amripradaka023@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

ANALISIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE MENGGUNAKAN  
METODE OEE DAN FMEA PADA PABRIK PHOSPORIC ACID PT  
PETROKIMIA GRESIK

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 18 Juli 2021

Mengetahui,

Koorprogdi Teknik Industri

Dr. Dira Ernawati, ST., MT  
NPT. 37806 0402 001

Yang Membuat Pernyataan

METERAI  
TEMPEL  
78508AJX860151346

Moh Amri Pradaka  
NPM. 18032010039

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur Tuhan atas segala berkatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan ini dengan baik tepat pada waktunya.

Laporan ini dapat terselesaikan karena tidak lepas dari bimbingan pengarahan, petunjuk, dan bantuan dari pembimbing lapangan dan dari para Staf Departemen Pengembangan SDM di lapangan dan Dosen pembimbing kerja praktik, juga dari literatur yang ada serta berbagai pihak yang membantu dalam penyusunannya. Oleh karena itu penulis tidak lupa untuk menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dira Ernawati, ST. MT, selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Joumil Aidil SZS, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ayah, Ibu, serta saudara saya yang telah menuntun saya sampai diposisi saat ini.
5. Bapak Delvian Lutfiananda, ST., M.Sc, selaku Pembimbing Lapangan.
6. Seluruh Staff Departemen Pengembangan SDM dan seluruh staff Pabrik Produksi III A.
7. Arditya Dani Pratama, teman-teman Teknik Industri UPNVJT angkatan 18, Sahabat/i PMII, dan beserta teman yang lain yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

8. Seluruh civitas akademika di lingkungan Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
9. Semua pihak yang telah mendukung dan memberi semangat untuk semua kegiatan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bagi kita semua.

Gresik, 15 Mei 2022

Penulis

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Asumsi Penelitian .....	6
1.5 Tujuan .....	6
1.6 Manfaat .....	7
1.7 Sistematika Penulisan .....	7
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Perawatan .....	9
2.1.1 Pengertian Perawatan .....	9
2.1.2 Tujuan Pemeliharaan .....	11
2.1.3 Strategi Perawatan .....	13
2.2 Breakdown Maintenance .....	19

2.3 Total Productive Maintenance.....	20
2.3.1 Pilar Total Productive Maintenance .....	22
2.4 Overall Equipment Effectiveness .....	25
2.4.1 Tujuan Implementasi Overall Equipment Effectiveness .....	28
2.4.2 Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness .....	29
2.5 Failure Mode Effect and Analysis .....	33
2.5.1 Struktur Dasar FMEA.....	33
2.5.2 Saverity.....	36
2.5.3 Occurance .....	37
2.5.4 Detection.....	38
2.5.5 Perhitungan Risk Priority Number .....	39
2.6 Pabrik Asam Sulfat.....	40
2.6.1 Grinding Unit.....	41
2.6.2 Hemihidrat Reaction and Filtration Unit .....	42
2.6.3 Mesin Pabrik PA.....	42
2.7 Alat Pemecahan Masalah .....	45
2.7.1 Diagram Pareto.....	45
2.7.2 Diagram Sebab Akibat .....	47
2.8 Penelitian Terdahulu.....	50

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	54
3.2 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel .....	54
3.2.1 Identifikasi Variabel .....	54



3.2.2 Definisi Operasional Variabel .....	55
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	57
3.3.1 Pengumpulan Data Primer .....	57
3.3.2 Pengumpulan Data Sekunder .....	57
3.4 Metode Pengolahan Data .....	58
3.5 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	62

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pengumpulan Data.....	69
4.1.1 Mesin pada Pabrik PA .....	69
4.1.2 Data Running Time Mesin Pabrik PA.....	69
4.1.3 Data Planned Downtime Mesin Pabrik PA .....	70
4.1.4 Data Downtime Mesin Pabrik PA .....	71
4.1.5 Data Processed Amount Pabrik PA.....	73
4.1.6 Data Defect Amount Pabrik PA .....	73
4.2 Pengolahan Data .....	74
4.2.1 Perhitungan Availablility.....	75
4.2.2 Perhitungan Performance Rate .....	77
4.2.3 Perhitungan Quality Rate .....	81
4.2.4 Perhitungan OEE .....	82
4.2.5 Klasifikasi OEE Menurut JIPM.....	84
4.2.6 Perhitungan Six Big Losses.....	85
4.2.7 Diagram Pareto.....	92
4.2.8 Diagram Fishbone .....	95

4.3 Analisis FMEA .....	97
4.3.1 Analisis FMEA Mesin 1st Filter .....	99
4.3.2 Analisis FMEA Mesin 1st Vacuum Pump .....	101
4.3.3 Analisis FMEA Mesin Digester .....	103
4.4 Usulan Perbaikan .....	105
4.4.1 Mesin 1st Filter .....	105
4.4.2 Mesin 1st Vacuum Pump .....	106
4.4.3 Mesin Digester .....	107
4.5 Hasil dan Pembahasan.....	108
4.5.1 Analisis Perhitungan OEE.....	108
4.5.2 Analisis Perhitungan Six Big Losses .....	109
4.5.3 Analisis Diagram Pareto .....	111
4.5.4 Analisis Diagram Fishbone .....	111
4.5.5 Analisis Usulan Perbaikan .....	115

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	120
5.2 Saran .....	121

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Perbandingan Kebijakan Pemeliharaan .....	18
Tabel 2.2 Saverity.....	36
Tabel 2.3 Occurance.....	37
Tabel 2.4 Detection .....	38
Tabel 4.1 Data Mesin Pabrik PA.....	69
Tabel 4.2 Data Running Time Mesin Pabrik PA .....	70
Tabel 4.3 Data Planned Downtime .....	71
Tabel 4.4 Data Downtime Mesin Pabrik PA.....	72
Tabel 4.5 Data Processed Amount Pabrik PA .....	73
Tabel 4.6 Data Defect Amount Pabrik PA.....	74
Tabel 4.7 Perhitungan Loading Time Mesin Pabrik PA .....	75
Tabel 4.8 Perhitungan Operation Time Mesin Pabrik PA .....	76
Tabel 4.9 Perhitungan Availability Time Mesin Pabrik PA .....	77
Tabel 4.10 Perhitungan Total Delay Mesin Pabrik PA.....	78
Tabel 4.11 Perhitungan Waktu Siklus dan Ideal Cycle Time Mesin Pabrik PA..	79
Tabel 4.12 Perhitungan Performance Rate Mesin Pabrik PA .....	80
Tabel 4.13 Perhitungan Quality Rate Mesin Pabrik PA .....	81
Tabel 4.14 Perhitungan OEE Mesin Pabrik PA .....	83
Tabel 4.15 Pengurutan Nilai OEE Mesin Pabrik PA .....	84
Tabel 4.16 Klasifikasi OEE Menurut JIPM .....	84

Tabel 4.17	Perhitungan Faktor Six Big Losses .....	88
Tabel 4.18	Perhitungan Presentase Faktor Six Big Losses .....	91
Tabel 4.19	Faktor Losses Mesin 1st Filter .....	92
Tabel 4.20	Faktor Losses Mesin 1st Vacuum Pump .....	93
Tabel 4.21	Faktor Losses Mesin Digester .....	94
Tabel 4.22	Kriteria Saverity Occurance Detection .....	97
Tabel 4.23	Analisis FMEA Mesin 1st Filter .....	99
Tabel 4.24	Analisis FMEA Mesin 1st Vacuum Pump .....	101
Tabel 4.25	Analisis FMEA Mesin Digester .....	103
Tabel 4.26	Rekomendasi Perbaikan Mesin 1st Filter .....	105
Tabel 4.27	Rekomendasi Perbaikan Mesin 1st Vacuum Pump .....	106
Tabel 4.28	Rekomendasi Perbaikan Mesin Digester .....	107

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Pilar TPM .....22
Gambar 2.2	Overall Equipment Effectiveness .....26
Gambar 2.3	World Class OEE .....27
Gambar 2.4	Process Phosporic Acid Plant.....40
Gambar 2.5	Flow Process Grinding Unit .....41
Gambar 2.6	<i>Process Flow Diagram Hemihydrat and Filtartion Unit</i> .....42
Gambar 2.7	1st Filter.....43
Gambar 2.8	<i>1st Vacuum Pump</i> .....44
Gambar 2.9	Digester.....45
Gambar 2.10	Contoh Diagram Pareto.....47
Gambar 2.11	Fishbone Diagram .....49
Gambar 3.1	Flowchart Pemecahan Masalah.....63
Gambar 4.1	Grafik Availability.....77
Gambar 4.2	<i>Grafik Performance Rate</i> .....80
Gambar 4.3	Grafik Quality Rate .....82
Gambar 4.4	<i>Grafik OEE</i> .....83
Gambar 4.5	Diagram Pareto 1st Filter.....92
Gambar 4.6	Diagram Pareto 1st Vacuum Pump .....93
Gambar 4.7	Diagram Pareto Digester .....94
Gambar 4.8	<i>Diagram Fishbone Mesin 1st Filter</i> .....95

Gambar 4.9	<i>Diagram Fishbone Mesin 1st Vacuum Pump</i> .....	96
Gambar 4.10	<i>Diagram Fishbone Mesin Digester</i> .....	96
Gambar 4.11	<i>Diagram Pareto Digester</i> .....	94
Gambar 4.12	<i>Grafik OEE</i> .....	83

## ABSTRAK

Pabrik Phosporic Acid belum sepenuhnya berjalan dengan efektif, hal ini dapat ditandai dengan adanya breakdown pada tiap mesin. Selama periode Januari - Agustus 2021 terdapat 3 mesin yang memiliki breakdown tertinggi yaitu mesin 1st Filter, 1st Vacuum Pump, dan Digester, dengan total waktu breakdown 11044,8 menit atau 16.36% dari total waktu breakdown keseluruhan. Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai keefektifan mesin menggunakan metode OEE dan mengetahui faktor penyebab losses menggunakan metode FMEA serta memberikan usulan perbaikan. Dari hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata OEE sebesar 80,43% dibawah standard JIPM 85%. Adapun delay yang menjadi penyebab kurangnya nilai efektivitas mesin 1st Filter, 1st Vacuum Pump dan Digester ialah idling and minor stoppages losses dengan presentasi dari keseluruhan delay sebesar 50,77–51,63% dengan total waktu yang dihabiskan 885,93–886,28 jam, dan yang menjadi prioritas permasalahan utama pada mesin 1st Filter ialah roll coaster rusak dan came overtrack dengan nilai RPN 216, mesin 1st Vacuum Pump ialah motor fault dengan nilai RPN 216, dan untuk mesin Digester ialah material bersifat asam pekat dengan nilai RPN 210.

**Kata kunci:** *six big losses; overall equipment effectiveness; failure mode effect analysis; phosporic acid.*

## **ABSTRACT**

*The Phosphoric Acid plant has not yet fully operated effectively, this can be indicated by the breakdown of each machine. During the January - August 2021 period, there were 3 machines that had the highest breakdown, namely the 1st Filter, 1st Vacuum Pump, and Digester, with a total breakdown time of 11044.8 minutes or 16.36% of the total breakdown time. The purpose of this research is to determine the effectiveness of the machine using the OEE method and determine the factors causing losses using the FMEA method and provide suggestions for improvement. From the results of the study, the average value of OEE was 80.43% below the JIPM standard of 85%. The delay that causes the lack of effectiveness of the 1st Filter, 1st Vacuum Pump and Digester machines is idling and minor stoppages losses with a presentation of the overall delay of 50.77-51.63% with a total time spent of 885.93-886.28 hours , and the main problem priority on the 1st Filter machine is the damaged roll coaster and came overtrack with an RPN value of 216, the 1st Vacuum Pump machine is a motor fault with an RPN value of 216, and for the Digester machine, a concentrated acid material with an RPN value of 210.*

*Keywords: six big losses; overall equipment effectiveness; failure mode effect analysis; phosphoric acid.*