

**ANALISIS PERAWATAN MESIN STERILIZER MENGGUNAKAN  
METODE *FAILURE MODES AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DAN  
*OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)*  
(STUDI KASUS PT. SINAR ALAM PERMAI)**



**TUGAS AKHIR**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti  
Palembang**

**Disusun Oleh:**

**M NUR ADJIE SAPUTRA**

**2002240001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI  
PALEMBANG**

**2025**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : M Nur Adjie Saputra  
NPM : 2002240001  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Analisis Perawatan Mesin *Sterilizer*  
Menggunakan Metode FMEA DAN OEE.

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

Tugas akhir dengan judul diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis di kutip dalam naskah Tugas Akhir dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari Tugas Akhir karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak siapapun.



Palembang , 21 Juni 2025



M Nur Adjie Saputra

HALAMAN PENGESAHAN

UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERAWATAN MESIN STERILIZER MENGGUNAKAN  
METODE *FAILURE MODES AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DAN  
*OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)*  
(STUDI KASUS PT. SINAR ALAM PERMAI)

DI SUSUN OLEH:

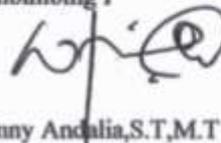
M NUR ADJIE SAPUTRA

2002240001

Palembang, Juli 2025

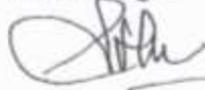
Diperiksa dan disetujui oleh

Pembimbing I



Winny Andalia, S.T., M.T

Pembimbing II



H. Azhari, S.T., M.M

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Industri



Irnanda Pratiwi, S. T., M.T

Disahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, S.T., MT

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah Puji Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmatnya dan kuasa-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap Langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak lebih bijaksana dan dapat memberikan manfaat kepada orang lain. Tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ani Firda, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
2. Ibu Irnanda Pratiwi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti Palembang.
3. Ibu Selvia Aprilyanti, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti Palembang.
4. Ibu Winny Andalia, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti Palembang.
5. Bapak H. Azhari, S.T,M.M selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Tridinanti Palembang
6. Orang tua yang selalu memberikan doa dan memberikan dukungan berbentuk moril maupun material.

7. Untuk teman teman seperjuangan yang turut membantu memberi pemikiran ide, dan terus menjadi tim support selama pengerjaan tugas akhir ini.

Palembang, Juni 2025

Penulis

M. Nur Adjie Saputra

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perawatan mesin *sterilizer* menggunakan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Mesin sterilizer merupakan mesin vital dalam proses produksi yang memerlukan efektivitas tinggi dan minim gangguan. Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kerusakan, penyebab, dan dampaknya terhadap proses, serta menentukan prioritas perbaikan melalui nilai *Risk Priority Number* (RPN). Sedangkan metode OEE digunakan untuk mengevaluasi efektivitas mesin secara menyeluruh melalui tiga indikator utama yaitu *Availability*, *Performance*, dan *Quality*. Dari hasil perhitungan OEE bahwa rata-rata OEE tahunan yaitu 80,21% dimana termasuk dalam kategori baik, mendekati standar kelas dunia (>85%). Nilai ini menunjukkan bahwa kinerja mesin sterilizer berada pada kategori baik, meskipun belum mencapai standar kelas dunia yang biasanya ditetapkan sebesar 85%. Adapun performa tertinggi ditunjukkan pada bulan Oktober (88,24%) dan performa terendah pada bulan Januari (73,85%), dan dari metode FMEA ditemukan bahwa komponen dengan RPN tertinggi adalah 270 untuk kerusakan pada komponen pintu sterilizer dan control panel sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan segera.

Kata Kunci : Analisis\_Risiko, Efektivitas, FMEA, Mesin\_Sterilizer, OEE

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengolahan Sawit.....	7
2.2 <i>Maintenance</i> .....	16
2.3 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	17
2.4 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Variabel Penelitian.....	21
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.3 Pengolahan Data.....	22
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	27

**BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisa..... 28

4.2 Pembahasan ..... 30

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan ..... 42

5.2 Saran..... 42

**DAFTAR PUSTAKA..... 44**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Mesin merupakan komponen utama dalam kegiatan produksi yang memiliki peran penting terhadap kelancaran suatu proses produksi. Kerusakan yang terjadi pada mesin sebelum atau saat kegiatan produksi akan mempengaruhi tingkat produktivitas dari mesin tersebut. Selain itu kerusakan pada mesin dapat menghambat atau menghentikan kegiatan produksi. Kerusakan mesin ini dapat disebabkan oleh banyak hal, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin yaitu dengan melakukan pemeliharaan terhadap mesin tersebut.(Jannah dkk, 2017)

Pabrik Kelapa Sawit PT. Sinar Alam Permai merupakan suatu industri yang mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Kernel yang beralamat di Jl. Sabar Jaya No.21, Desa Prajen, Banyu Asin, Sumatera Selatan. Proses pengolahannya melibatkan beberapa mesin, salah satunya adalah mesin sterilizer. Mesin sterilizer berupa suatu bejana bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan bantuan uap. Mesin ini memiliki beberapa bagian diantaranya seperti pintu *sterilizer*, *lori*, *safety valve*, *rail track*, *water pump*, dan beberapa panel lainnya (Anjarsari dan Rengganis, 2020).

FMEA adalah alat keandalan rekayasa yang membantu mendefinisikan, mengidentifikasi, memprioritaskan, dan menghilangkan kegagalan yang diketahui dan/atau potensial dari sistem, desain, atau proses manufaktur sebelum mencapai pelanggan. Saat ini, FMEA sudah banyak digunakan di beberapa sektor jasa dan

manufaktur untuk menghilangkan kegagalan dan masalah potensial melalui evaluasi mode kegagalan, baik yang berupa produk, proses, sistem baru atau yang sudah ada (Kumar dan Saini, 2018).

OEE adalah metode pengukuran yang berfungsi untuk mengetahui efektifitas penggunaan dan pemanfaatan mesin, peralatan, waktu serta material dalam sebuah sistem produksi. OEE akan memperlihatkan perbedaan antara kinerja aktual dan ideal atau target yang harus dicapai. Paramater yang diukur meliputi rasio ketersediaan waktu operasional (*availability ratio*), rasio kinerja (*performance ratio*) dan rasio kualitas (*quality ratio*) pada mesin atau peralatan.

PT. Sinar Alam Permai mempunyai 4 mesin sterilizer yang beroperasi di setiap line. Setiap mesin memiliki kapasistas standar 45 ton/jam. Namun kondisi mesin yang rentan terhadap kerusakan membuat mesin membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses perebusan.

Tabel 1.1 Data Kerusakan Mesin Sterilizer

No.	Komponen Rusak	Jenis Kerusakan	Frekuensi/ Tahun	Lama <i>Downtime</i> per insiden (jam)	<i>Dampak</i>
1	Katup Uap ( <i>Steam Valve</i> )	Bocor / macet	6x	2,5 jam	Tekanan tidak stabil
2	Pintu <i>Sterilizer</i>	Tidak tertutup rapat	4x	3 jam	Uap keluar, proses gagal
3	Thermometer	Sensor mati / tidak akurat	5x	1 jam	Suhu salah, buah kurang matang
4	<i>Pressure Gauge</i>	Tidak terbaca / rusak	3x	1,5 jam	Tekanan tidak termonitor
5	<i>Control Panel</i>	<i>Hang / error</i>	4x	4 jam	Proses

		sistem PLC			otomatis berhenti
6	<i>Safety Valve</i>	Tidak membuka otomatis	2x	2 jam	Potensi overpressure
7	<i>Exhaust Valve</i>	Tidak membuang uap	3x	2 jam	Kelembapan tinggi, potensi busuk
8	Pipa Uap	Bocor karena korosi	2x	2 jam	Distribusi uap terganggu

Berdasarkan kerusakan yang sering terjadi pada mesin sterilizer, PT. Sinar Alam Permai perlu memberikan perhatian khusus mengenai kebijakan pemeliharaan (*maintenance*).

Penelitian sebelumnya oleh Arif Rahman dan Surya Perdana (2019) melakukan analisis produktivitas mesin percetakan perfect Binding. Dimana Ketika proses produksinya sering muncul permasalahan pada mesin tersebut antara lain *downtime*, *breakdown*, *setup* dan *adjustment* yang mengakibatkan produktivitas hasil produksi berkurang. Sehingga untuk meningkatkan produktivitas maka diterapkan *Overall Equipment Effetiviness (OEE)* pada mesin *Perfect Binding* dan untuk mengetahui beberapa faktor yang menjadi penyebab menurunnya produktivitas hasil produksi dengan menggunakan diagram sebab akibat dan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* sehingga dapat dilakukan langkah-langkah perbaikan.

Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui apa saja permasalahan yang ada pada mesin sterilizer dan menentukan prioritas permasalahan yang harus diutamakan, serta perbaikan apa yang bisa dilakukan

untuk meminimasi kerusakan berdasarkan permasalahan yang ada. Penentuan prioritas kerusakan dapat dilakukan dengan analisis akar permasalahan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Permasalahan yang diidentifikasi dari penelitian ini antara lain:

- a. Kondisi mesin sterilizer yang rentan terhadap kerusakan membuat mesin membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses perebusan
- b. Selama 5 bulan telah terjadi kerusakan sebanyak 2 sampai 4 kali di masing-masing *line* Mesin Sterilizer PT. Sinar Alam Permai

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di uraikan, maka yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Bagaimana efektivitas kerja mesin sterilizer saat ini?
- b. Apa saja mode kegagalan yang berpotensi terjadi pada mesin tersebut?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Menganalisis efektivitas mesin sterilizer menggunakan OEE pada Mesin Sterilizer PT. Sinar Alam Permai

- b. Mengidentifikasi potensi kerusakan menggunakan FMEA pada Mesin Sterilizer PT. Sinar Alam Permai

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagi Penulis

Menambah wawasan dan pengetahuan dalam menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama berada di bangku kuliah dalam mengatasi permasalahan nyata di dunia industri.

- b. Bagi Akademik

Manfaat akademik dalam penelitian ini adalah sebagai media referensi bagi peneliti selanjutnya yang nantinya menggunakan konsep dan dasar penelitian yang sama.

- c. Bagi Industri

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bantuan kepada PT. Sinar Alam Permai dalam meningkatkan produktivitas mesin Sterilizer.

### **1.6 Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup penelitian meliputi :

- a. Penelitian ini hanya di fokuskan pada Mesin *Sterilizer* bagian produksi CPO

- b. Data yang dikumpulkan berupa data kerusakan mesin, data jam kerja dan produksi selama 1 Tahun 2023.
- c. Data akan diolah menggunakan pendekatan FMEA dan OEE

## **1.7 Sistematika Penelitian**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang pengambilan judul, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup, metode penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi sumber - sumber referensi dan kutipan dari berbagai sumber terkait dengan permasalahan utama yang dibahas dan dikaji.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi kajian metode pendekatan yang dilakukan dalam bahasan penelitian. Bab ini akan memberikan kemudahan dalam melaksanakan pembahasan.

### **BAB IV ANALISIS PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pembahasan secara lengkap atas segala hasil dan kajian secara menyeluruh yang saling berkaitan dengan rumusan permasalahan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dihasilkan dari pembahasan yang telah dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, W., Ramadian, D., & Hidayat, S. N. (2022). Analisis Kerusakan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Failure Modes and Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), 369-377.
- Anjarsari, R., & Rengganis, A. (2020). Analisis efektivitas mesin menggunakan metode OEE (Overall Equipment Effectiveness) pada industri manufaktur. *Jurnal Rekayasa Industri*, 14(2), 45–53.
- Ariyah, H. (2022). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 70-77.
- Cahyono, S. D., & Budiharti, N. (2020). Implementasi Total Productive Maintenance Pada Mesin Press Dryer Di Pt. Tri Tunggal Laksana. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 75-81.
- Ginting, S. M. (2012). Usulan Perbaikan Terhadap Manajemen Perawatan Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di PT. Alumunium Extrusion Indonesia (ALEXINDO).
- Jannah, R. M., Supriyadi, S., & Nalhadi, A. (2017, November). Analisis Efektivitas pada Mesin Centrifugal dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). In *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan| SENASSET* (pp. 170-175).

- Kumar, R., & Saini, R. (2018). *Application of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to Improve Productivity and Reduce Risk in Manufacturing Industry*. International Journal of Engineering Research and Applications, 8(3), 25–31.
- Nurjanah, S. (2020). Analisis Perawatan Mesin Casting Zinc Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Melalui Pendekatan DMAIC. JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri, 1(1), 30-37.
- Prabowo, R. F., Hariyono, H., & Rimawan, E. (2020). Total Productive Maintenance (TPM) pada perawatan mesin grinding menggunakan metode overall equipment effectiveness (OEE). Journal Industrial Servicess, 5(2), 207-212.
- Pratama, D. P., & Lestari, S. (2022). Evaluasi efektivitas mesin produksi dengan metode OEE dan identifikasi penyebab kerusakan menggunakan FMEA. Jurnal Optimasi Sistem Industri, 21(1), 14–22.
- Rahman, A., & Perdana, S. (2019). Analisis produktivitas mesin percetakan perfect binding dengan metode OEE dan FMEA. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 7(1).
- Sugiarto, M. J., Nagaginta, V. A., & Balpa, R. E. Y. (2020). Proses pengolahan kelapa sawit menjadi CPO (Crude Palm Oil) di PT Rea Kaltim Plantations, Kutai Kartanegara.