



**ANALISIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* PADA
MESIN *TAMPING* DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS (OEE)* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA)* DI PERUSAHAAN MANUFAKTUR
BATERAI**

LAPORAN SKRIPSI

**UNIVERSITAS
MUHAMAD ALDI SETIADI
41621010025
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**ANALISIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* PADA
MESIN *TAMPING* DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS (OEE)* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA)* DI PERUSAHAAN MANUFAKTUR
BATERAI**

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

MUHAMAD ALDI SETIADI

41621010025

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2025

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Aldi Setiadi
NIM : 41621010025
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis *Total Productive Maintenance* pada Mesin
Tamping dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di Perusahaan Manufaktur Baterai

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 25 Juni 2025



D3D66AMX38373350

Muhamad Aldi Setiadi

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Aldi Setiadi
NIM : 41621010025
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis *Total Productive Maintenance* pada Mesin *Tamping* dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di Perusahaan Manufaktur Baterai

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/Strata 1 pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Adizty Suparno, S.T., M.T.
NIDN : 0329019204
Ketua Penguji : Ir. Muhammad Kholil, M.T., Ph.D., I.P.U. ()
NIDN : 0323037001
Anggota Penguji : Didi Junaedi, S.T., M.T. ()
NIDN : 0318067901

Jakarta, 10 Juli 2025

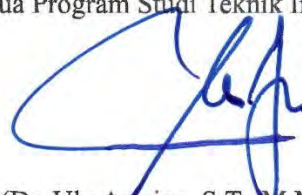
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Industri



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)



(Dr. Uly Amrina, S.T., M.M.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Industri pada Fakultas Teknik Program Sarjana Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Ardiansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Program Sarjana.
3. Ibu Dr. Uly Amrina, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Ibu Adizty Suparno, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Muhammad Kholil, M.T., Ph.D., I.P.U. dan Bapak Didi Junaedi S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Kedua orang tua beserta keluarga penulis yang selalu menjadi sumber kekuatan dan motivasi dalam setiap langkah hidup penulis. Terima kasih atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tulus, serta dukungan moril dan materiil yang telah diberikan selama ini.
7. Teman-teman terdekat seperjuangan penulis Revaldy, Clara, Anandha, Elena, Nopi, dan Ika atas *support*, semangat, kekeluargaan, dan kebersamaan yang tidak mungkin dilupakan selama ini. Terima kasih telah menjadi pendengar yang baik dan selalu hadir dalam setiap proses yang penulis jalani hingga terselesaikannya skripsi ini.

8. Teman-teman Teknik Industri 2021 yang memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 11 Juli 2025

Muhamad Aldi Setiadi



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Muhamad Aldi Setiadi
NIM : 41621010025
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis *Total Productive Maintenance* pada Mesin *Tamping* dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di Perusahaan Manufaktur Baterai

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Juni 2025

Yang menyatakan,



(Muhamad Aldi Setiadi)

ABSTRAK

Nama : Muhamad Aldi Setiadi
NIM : 41621010025
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis *Total Productive Maintenance* pada Mesin *Tamping* dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di Perusahaan Manufaktur Baterai
Pembimbing : Adizty Suparno, S.T., M.T.

Perusahaan manufaktur baterai kering yang berlokasi di Jakarta memproduksi baterai jenis *alkaline* dan *zinc carbon* untuk memenuhi kebutuhan perangkat elektronik sehari-hari. Berdasarkan data periode April 2024 hingga September 2024, mesin *tamping* di lini *Assembly-2* mengalami total *downtime* sebesar 7.621 menit, yang berdampak pada ketidaktercapaian target produksi hingga 23,17%. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja mesin *tamping* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang diintegrasikan ke dalam strategi pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM). Rata-rata nilai OEE selama periode tersebut tercatat sebesar 65,44%, dengan nilai terendah sebesar 62,04% pada bulan Juni 2024. Nilai ini masih berada di bawah standar kelas dunia sebesar 85%. Analisis *Six Big Losses* menunjukkan bahwa *reduce speed losses* dan *equipment failure losses* merupakan dua sumber kerugian dominan, dengan persentase kumulatif sebesar 83,92%. Melalui metode FMEA, diperoleh nilai rata-rata RPN sebesar 212,56 untuk *reduce speed losses* dan 204,89 untuk *equipment failure losses*, keduanya termasuk dalam kategori risiko *unacceptable*. Usulan perbaikan difokuskan pada mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi yang disusun berdasarkan prinsip-prinsip utama TPM, meliputi *planned maintenance*, *autonomous maintenance*, *quality management*, dan *training and education*, serta diperkuat melalui pendekatan sistematis 5W+1H. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi strategis untuk meningkatkan keandalan mesin dan efisiensi produksi secara berkelanjutan melalui sistem pemeliharaan yang lebih terstruktur dan proaktif.

Kata Kunci: TPM, OEE, FMEA, *Six Big Losses*, Mesin *Tamping*

ABSTRACT

Name : Muhamad Aldi Setiadi
NIM : 41621010025
Study Program : Industrial Engineering
Title Thesis : *Analysis of Total Productive Maintenance on The Tamping Machine using The Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method at Battery Manufacturing Company*
Counsellor : Adizty Suparno, S.T., M.T.

A dry battery manufacturing company in Jakarta produces alkaline and zinc-carbon batteries to meet the needs of everyday electronic devices. Based on production data from April to September 2024, the tamping machine on Assembly Line-2 experienced a total downtime of 7.621 minutes, resulting in a production shortfall of up to 23,17%. This study aims to evaluate the performance of the tamping machine using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) methods, which are integrated into the Total Productive Maintenance (TPM) strategy. The average OEE value during the observation period was recorded at 65,44%, with the lowest value of 62,04% in June 2024. This figure remains below the world-class standard of 85%. The Six Big Losses analysis identified reduce speed losses and equipment failure losses as the two dominant sources of inefficiency, accounting for a cumulative percentage of 83,92%. Through the FMEA method, the average Risk Priority Number (RPN) was calculated at 212,56 for reduce speed losses and 204,89 for equipment failure losses, both categorized as unacceptable risk levels. Corrective actions are focused on the failure modes with the highest RPN values, formulated based on the core pillars of TPM, including planned maintenance, autonomous maintenance, quality management, and training and education, and further strengthened through the 5W+1H systematic approach. This study provides strategic recommendations to enhance machine reliability and production efficiency through a more structured and proactive maintenance system.

Keywords: TPM, OEE, FMEA, Six Big Losses, Tamping Machine

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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 Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Konsep dan Teori	8
2.1.1 <i>Maintenance</i>	8
2.1.2 Jenis-Jenis <i>Maintenance</i>	8
2.1.3 <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	11

2.1.4 Pilar <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM).....	11
2.1.5 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	14
2.1.6 Nilai OEE Standar Kelas Dunia.....	15
2.1.7 <i>Six Big Losses</i>	16
2.1.8 Diagram <i>Pareto</i>	18
2.1.9 <i>5 Whys Analysis</i>	19
2.1.10 Diagram <i>Fishbone</i>	20
2.1.11 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	21
2.1.12 5W+1H.....	25
2.2 Penelitian Terdahulu.....	26
2.3 Kerangka Pemikiran.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Jenis Penelitian.....	33
3.2 Jenis Data dan Informasi.....	33
3.3 Metode Pengumpulan Data	34
3.4 Metode Pengolahan Data dan Analisis Data	34
3.5 Langkah-Langkah Penelitian	35
BAB IV PEMBAHASAN.....	37
4.1 Pengumpulan Data	37
4.1.1 Objek Penelitian	37
4.1.2 Proses Produksi Batu Baterai	37
4.1.3 Proses <i>Filling & Compaction (Tamping)</i>	40
4.1.4 Data Produksi	41
4.1.5 <i>Available Time Mesin Tamping</i>	42

4.1.6 <i>Planned Downtime</i> Mesin Tamping	43
4.1.7 <i>Loading Time</i> Mesin Tamping.....	43
4.1.8 <i>Downtime</i> Mesin Tamping	44
4.1.9 <i>Operation Time</i> Mesin Tamping.....	44
4.2 Pengolahan Data.....	45
4.2.1 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	45
4.2.2 Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	47
4.3 Hasil	51
4.3.1 Hasil Perhitungan OEE	51
4.3.2 Hasil Perhitungan <i>Six Big Losses</i> dengan Diagram <i>Pareto</i>	54
4.3.3 Identifikasi Masalah dengan <i>5 Whys Analysis</i>	55
4.3.4 Identifikasi Masalah dengan Diagram <i>Fishbone</i>	58
4.3.5 Identifikasi Potensi Kegagalan dengan FMEA.....	63
4.4 Pembahasan.....	68
4.4.1 Hubungan antara OEE dan <i>Six Big Losses</i>	68
4.4.2 Analisis <i>Six Big Losses</i> dengan Diagram <i>Pareto</i>	69
4.4.3 Analisis Diagram <i>Fishbone</i>	69
4.4.4 Analisis FMEA.....	74
4.4.5 Usulan Perbaikan dengan TPM dan 5W+1H	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Ideal OEE Kelas Dunia	15
Tabel 2.2 Contoh 5 <i>Whys Analysis</i>	20
Tabel 2.3 Penilaian <i>Severity</i>	22
Tabel 2.4 Penilaian <i>Occurence</i>	23
Tabel 2.5 Penilaian <i>Detection</i>	23
Tabel 2.6 Skala <i>Risk Priority Number (RPN)</i>	24
Tabel 2.7 Contoh 5W+1H	26
Tabel 2.8 Penelitian Terdahulu	27
Tabel 4.1 Data Produksi Mesin <i>Tamping</i>	42
Tabel 4.2 Rincian Waktu Kerja Perusahaan Manufaktur Baterai	42
Tabel 4.3 <i>Available Time</i> Mesin <i>Tamping</i>	43
Tabel 4.4 <i>Planned Downtime</i> Mesin <i>Tamping</i>	43
Tabel 4.5 <i>Loading Time</i> Mesin <i>Tamping</i>	44
Tabel 4.6 <i>Downtime</i> Mesin <i>Tamping</i>	44
Tabel 4.7 <i>Operation Time</i> Mesin <i>Tamping</i>	45
Tabel 4.8 Perhitungan Nilai <i>Availability Rate</i>	45
Tabel 4.9 Perhitungan Nilai <i>Performance Rate</i>	46
Tabel 4.10 Perhitungan Nilai <i>Quality Rate</i>	47
Tabel 4.11 Perhitungan Nilai OEE	47
Tabel 4.12 Perhitungan Nilai <i>Equipment Failure Losses</i>	48
Tabel 4.13 Perhitungan Nilai <i>Setup and Adjustment Losses</i>	48
Tabel 4.14 Perhitungan Nilai <i>Idle and Minor Stoppage Losses</i>	49
Tabel 4.15 Perhitungan Nilai <i>Reduce Speed Losses</i>	50
Tabel 4.16 Perhitungan Nilai <i>Process Defect Losses</i>	50
Tabel 4.17 Perhitungan Nilai <i>Reduce Yield Losses</i>	51
Tabel 4.18 Persentase Diagram <i>Pareto Six Big Losses</i> Mesin <i>Tamping</i>	54
Tabel 4.19 5 <i>Whys Analysis Reduce Speed Losses</i>	56

Tabel 4.20 5 Whys Analysis Equipment Failure Losses	57
Tabel 4.21 FMEA Reduce Speed Losses	64
Tabel 4.22 FMEA Equipment Failure Losses	66
Tabel 4.23 Usulan Perbaikan terhadap Reduce Speed Losses.....	78
Tabel 4.24 5W+1H Reduce Speed Losses	81
Tabel 4.25 Usulan Perbaikan terhadap Equipment Failure Losses	85
Tabel 4.26 5W+1H Equipment Failure Losses	87



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Downtime</i> Mesin pada <i>Assembly</i> 1-2 Periode April 2024-September 2024.....	3
Gambar 1.2 Jumlah Produksi Batu Baterai Periode April 2024-September 2024 ..	3
Gambar 1.3 Jumlah Produksi Mesin <i>Tamping</i> Periode April 2024-September 2024	4
Gambar 2.1 Jenis-Jenis <i>Maintenance</i>	9
Gambar 2.2 Pilar TPM	12
Gambar 2.3 Hubungan <i>Six Big Losses</i> & OEE	18
Gambar 2.4 Diagram <i>Pareto</i>	19
Gambar 2.5 Diagram <i>Fishbone</i>	21
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran.....	32
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Mesin <i>Tamping</i>	37
Gambar 4.2 Batu Baterai R6	37
Gambar 4.2 Proses Produksi Batu Baterai	38
Gambar 4.3 Proses <i>Filling & Compaction (Tamping)</i>	40
Gambar 4.4 Nilai <i>Availability Rate</i> Mesin <i>Tamping</i>	52
Gambar 4.5 Nilai <i>Performance Rate</i> Mesin <i>Tamping</i>	52
Gambar 4.6 Nilai <i>Quality Rate</i> Mesin <i>Tamping</i>	53
Gambar 4.7 Nilai OEE Mesin <i>Tamping</i>	54
Gambar 4.8 Diagram <i>Pareto Six Big Losses</i> Mesin <i>Tamping</i>	55
Gambar 4.9 Diagram <i>Fishbone Reduce Speed Losses</i>	59
Gambar 4.10 Diagram <i>Fishbone Equipment Failure Losses</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Form</i> Jadwal Perawatan Preventif Mesin <i>Tamping</i>	100
Lampiran 2. <i>Form</i> Revisi Jadwal Produksi dengan <i>Buffer Time</i>	100
Lampiran 3. <i>Form</i> Pelatihan Teknis Operator Mesin <i>Tamping</i>	101
Lampiran 4. Jadwal Kalibrasi Berkala	102
Lampiran 5. Wawancara dengan Pihak Perusahaan	103
Lampiran 6. <i>Form</i> Pembobotan Tabel FMEA	106

