



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAPORAN TUGAS AKHIR



STRATEGI *PREVENTIVE MAINTENANCE* BERBASIS *ROOT CAUSE ANALYSIS* UNTUK MENINGKATKAN *PERFORMANCE LINE 600* DALAM PRODUKSI BATERAI AAA DI PT. XYZ

Oleh:

Rangga Nurromandoni

NIM. 2202311092

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**STRATEGI *PREVENTIVE MAINTENANCE* BERBASIS
ROOT CAUSE ANALYSIS UNTUK MENINGKATKAN
PERFORMANCE LINE 600 DALAM PRODUKSI
BATERAI AAA DI PT. XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin.

Oleh:

Rangga Nurromandoni

NIM. 2202311092

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESSIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater “



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

STRATEGI *PREVENTIVE MAINTENANCE* BERBASIS *ROOT CAUSE ANALYSIS* UNTUK MENINGKATKAN *PERFORMANCE LINE 600* DALAM PRODUKSI BATERAI AAA DI PT. XYZ

Oleh:

Rangga Nurromandoni

NIM. 2202311092

PROGRAM STUDI DIII Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.

NIP. 197312282008121001


Seto Tjahyono, S.T., M.T.

NIP. 195810301988031001

Ketua Program Studi

DIII Teknik Mesin



Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002



CH

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

STRATEGI *PREVENTIVE MAINTENANCE* BERBASIS *ROOT CAUSE ANALYSIS* UNTUK MENINGKATKAN *PERFORMANCE LINE 600* DALAM PRODUKSI BATERAI AAA DI PT. XYZ

Oleh:

Rangga Nurromandoni

NIM. 2202311092

Program Studi DIII Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 21 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi DIII Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T NIP. 197312282008121001	Ketua		25/7-25
2.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 196306191990031002	Penguji 1		25/25 17
3.	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP. 196004041984031002	Penguji 2		25/7 25

Depok, 21 Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE

NIP. 197707142008121005

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rangga Nurromandoni
NIM : 2202311092
Program Studi : DIII Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 21 Juli 2025



Rangga Nurromandoni

NIM. 2202311092



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

STRATEGI *PREVENTIVE MAINTENANCE* BERBASIS *ROOT CAUSE ANALYSIS* UNTUK MENINGKATKAN *PERFORMANCE LINE 600* DALAM PRODUKSI BATERAI AAA DI PT. XYZ

Rangga Nurromandoni¹⁾, Dianta Mustofa Kamal²⁾, Seto Tjahyono³⁾

¹⁾Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : rangga.nurromandoni.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penurunan performa produksi pada Line 600 PT. XYZ yang memproduksi baterai AAA menjadi permasalahan utama dalam upaya pencapaian target efisiensi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang strategi *preventive maintenance* berbasis *Root Cause Analysis (RCA)* guna meningkatkan efektivitas aset dan menurunkan tingkat kerusakan mesin. Metodologi yang digunakan meliputi analisis data produksi harian, perhitungan indikator kinerja menggunakan *Overall Asset Effectiveness (OAE)*, identifikasi permasalahan dominan pada 12 mesin, serta penilaian risiko melalui metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Lima mesin prioritas dengan nilai *Risk Priority Number (RPN)* tertinggi — yaitu *Bottom Cover*, *Electro*, *Can Feeding*, *Crimper*, dan *Tray Loader* — diidentifikasi akar penyebab masalahnya menggunakan *Fishbone Diagram* dengan pendekatan *6M*. Hasil perancangan menghasilkan strategi *preventive maintenance* yang mencakup pembuatan *checklist* inspeksi, revisi SOP, pelatihan operator, integrasi *CMMS*, dan evaluasi berbasis *RPN*. Estimasi penerapan strategi ini menunjukkan potensi peningkatan nilai *OAE* dari 71,9% menjadi di atas 80%, serta penurunan *downtime* sebesar 20–30% dan scrap menjadi di bawah 4%. Strategi ini diharapkan dapat menjadi landasan implementasi perawatan sistematis yang meningkatkan keandalan operasional *Line 600* secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Preventive Maintenance*, *Root Cause Analysis*, *FMEA*, *Fishbone Diagram*, *Overall Asset Effectiveness*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

STRATEGI *PREVENTIVE MAINTENANCE* BERBASIS *ROOT CAUSE ANALYSIS* UNTUK MENINGKATKAN *PERFORMANCE LINE 600* DALAM PRODUKSI BATERAI AAA DI PT. XYZ

Rangga Nurromandoni¹⁾, Dianta Mustofa Kamal²⁾, Seto Tjahyono³⁾

¹⁾Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : rangga.nurromandoni.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRACT

The performance decline of Line 600 in PT. XYZ's AAA battery production line has become a critical issue in achieving operational efficiency targets. This research aims to design a strategy based on Root Cause Analysis (RCA) to improve asset effectiveness and reduce machine failures. The methodology includes daily production data analysis, performance assessment using Overall Asset Effectiveness (OAE), identification of dominant problems across 12 machines, and risk evaluation through the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. Five priority machines with the highest Risk Priority Numbers (RPNs) — Bottom cover, Electro, Can feeding, Crimper, and Tray loader — were analyzed for root causes using Fishbone Diagrams based on the 6M framework. The resulting strategy consists of scheduled inspections, SOP revision, operator training, CMMS integration, and RPN-based evaluation. The estimated implementation indicates potential improvement in OAE from 71.9% to above 80%, a 20–30% reduction in downtime, and a reduction in scrap rate to below 4%. This strategy is expected to serve as a foundation for a systematic maintenance approach to enhance the operational reliability of Line 600 sustainably.

Keyword: Preventive Maintenance, Root Cause Analysis, FMEA, Fishbone Diagram, Overall Asset Effectiveness



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT. karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Strategi *Preventive Maintenance* Berbasis *Root Cause Analysis* Untuk Meningkatkan *Performance Line 600* Dalam Produksi Baterai AAA". Laporan ini disusun sebagai bentuk salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini, tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
2. Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing penulis dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini.
4. Seto Tjahyono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis dalam situasi dan kondisi apapun.
6. PT. XYZ yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan.
7. Bapak Endro Siswanto selaku mentor industri di PT. XYZ yang telah memberikan arahan dan motivasi selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan berlangsung.
8. Teman-teman seperjuangan Warkop Galunggung, Aldo, Bintang, Revo, Sadewa, Ghufro, Malik, Ridwan, Gilang, Naufal, dan Zaenal yang telah banyak membantu penulis baik tenaga, pikiran, ilmu, dan waktu dari awal perkuliahan hingga selama proses penyusunan Tugas Akhir.
9. Terakhir adalah untuk diri saya sendiri yang sudah menjalankan perkuliahan dengan baik dan mampu menuntaskan hingga akhir.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Depok, 21 Juli 2025

Rangga Nurromandoni

NIM. 2202311092





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Maintenance</i>	6
2.1.1 Klasifikasi <i>Maintenance</i>	7
2.1.2 Indikator Keberhasilan <i>Maintenance</i>	9
2.2 <i>Preventive Maintenance</i>	11
2.2.1 Jenis-Jenis <i>Preventive Maintenance</i>	12
2.2.2 Perbandingan <i>Preventive Maintenance</i> dengan Strategi Lain	13
2.3 <i>Root Cause Analysis</i>	14
2.3.1 Tahapan Proses <i>Root Cause Analysis</i>	15
2.3.2 Teknik-Teknik dalam <i>Root Cause Analysis</i>	17
2.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	18
2.4.1 Komponen Utama <i>FMEA</i>	19
2.4.2 Perhitungan dan Interpretasi <i>Risk Priority Number (RPN)</i>	22
2.5 <i>Fishbone Diagram</i>	22
2.5.1 Struktur dan Elemen Klasik <i>Fishbone Diagram</i>	23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6	<i>Overall Asset Effectiveness (OAE)</i>	26
2.6.1	Komponen Penyusun <i>OAE</i>	28
2.6.2	Aplikasi <i>OAE</i> dalam Evaluasi Strategi <i>Preventive Maintenance</i>	30
2.7	Struktur Produksi <i>Line 600</i>	31
2.7.1	Alur Proses Produksi <i>Line 600</i>	32
BAB III		35
METODE PENELITIAN		35
3.1	Diagram Alir Penelitian	35
3.2	Penjelasan Diagram Alir	35
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	36
3.2.2	Observasi Lapangan.....	36
3.2.3	Studi Literatur	36
3.2.4	Pengumpulan Data.....	36
3.2.5	Pengolahan Data dan Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
3.2.6	Kesimpulan dan Saran	Error! Bookmark not defined.
3.3	Metode Pemecahan Masalah	37
3.3.1	Pengumpulan dan Analisis Data Produksi.....	37
3.3.2	Identifikasi Permasalahan Berdasarkan Mesin.....	38
3.3.3	Analisis Permasalahan Utama Menggunakan <i>FMEA</i>	38
3.3.4	Identifikasi Akar Masalah dengan <i>Diagram Fishbone</i>	39
3.3.5	Perancangan Strategi <i>Preventive Maintenance</i>	39
BAB IV		40
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Evaluasi Kinerja Produksi Berdasarkan <i>OAE, Output, Downtime, dan Man-Hours</i>	40
4.1.1	Tren Harian <i>OAE</i> dan Tingkat <i>Scrap</i>	40
4.1.2	Rata-Rata Mingguan <i>OAE</i>	46



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.3	<i>Output Aktual Harian Line 600</i>	48
4.1.4	<i>Downtime Harian Berdasarkan Durasi dan Frekuensi</i>	49
4.1.5	<i>Analisis Beban Kerja Operator</i>	53
4.2	<i>Analisis Permasalahan per Mesin</i>	54
4.2.1	<i>Rekapitulasi Analisis Permasalahan Line 600</i>	54
4.3	<i>Root Cause Analysis</i>	56
4.3.1	<i>Penentuan Permasalahan Prioritas Berdasarkan FMEA</i>	56
4.3.2	<i>Identifikasi Akar Masalah dengan Pendekatan Fishbone</i>	59
4.4	<i>Perancangan Strategi Preventive Maintenance</i>	61
4.4.1	<i>Tujuan dan Sasaran Strategi Preventive Maintenance</i>	62
4.4.2	<i>Strategi Preventive Maintenance Permasalahan Utama</i>	64
4.5	<i>Integrasi dengan Sistem Pemeliharaan Line 600</i>	67
4.5.1	<i>Penyesuaian Jadwal Preventive Maintenance ke dalam CMMS</i>	67
4.5.2	<i>Revisi dan Digitalisasi SOP Inspeksi untuk Mesin Kritis</i>	68
4.5.3	<i>Implementasi Form Checklist Berbasis RCA</i>	69
4.5.4	<i>Penjadwalan Audit Internal Preventive Maintenance</i>	72
4.6	<i>Evaluasi dan Indikator Keberhasilan Strategi</i>	72
4.6.1	<i>Indikator Kinerja Utama (Key Performance Indicators/KPIs)</i>	73
4.6.2	<i>Metode Evaluasi dan Monitoring</i>	73
BAB V		75
KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	<i>Kesimpulan</i>	75
5.2	<i>Saran</i>	75
DAFTAR PUSTAKA		76



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur <i>Fishbone Diagram</i>	24
Gambar 2.2 <i>Line 600</i> Produksi Baterai AAA.....	32
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	35
Gambar 4.1 <i>OAE Chart by Shift</i>	41
Gambar 4.2 <i>OAE Chart</i>	42
Gambar 4.3 <i>Weekly OAE Chart</i>	46
Gambar 4.4 <i>Output Chart</i>	48
Gambar 4.5 <i>Downtime Chart</i>	50
Gambar 4.6 <i>Chart Downtime MTD</i>	51
Gambar 4.7 <i>Downtime by Week</i>	52
Gambar 4.8 <i>Man Hours Chart</i>	53
Gambar 4. 9 <i>Fishbone Diagram</i> Penurunan Kinerja <i>Line 600</i>	60

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Tiap Jenis-Jenis <i>Maintenance</i>	14
Tabel 2.2 Tingkat <i>Severity</i> dalam <i>FMEA</i>	20
Tabel 2.3 Tingkat <i>Occurrence</i> dalam <i>FMEA</i>	20
Tabel 2. 4 Tingkat <i>Detection</i> dalam <i>FMEA</i>	21
Tabel 2.5 Tingkatan <i>Overall Asset Effectiveness</i>	28
Tabel 4. 1 Data Kinerja <i>Line 600</i> 15 April 2025	44
Tabel 4.2 Mesin dengan Kontribusi <i>Downtime</i> Tertinggi	51
Tabel 4.3 Analisis Permasalahan per Mesin	54
Tabel 4.4 <i>FMEA Line 600</i>	57
Tabel 4. 5 Mesin dengan <i>RPN</i> Tertinggi	58
Tabel 4.6 Sasaran Strategi <i>Preventive Maintenance</i>	63
Tabel 4.7 Strategi <i>Preventive maintenance</i> Mesin Prioritas.....	64
Tabel 4.8 Strategi <i>Preventive maintenance</i> Kategori <i>6M Fishbone Diagram</i>	65
Tabel 4.9 <i>Form Checklist</i> Mesin <i>Bottom cover</i>	69
Tabel 4.10 <i>Form Checklist</i> Mesin <i>Electro</i>	69
Tabel 4.11 <i>Form Checklist</i> Mesin <i>Crimper</i>	70
Tabel 4.12 <i>Form Checklist</i> Mesin <i>Tray loader</i>	71
Tabel 4.13 <i>Form Checklist</i> Mesin <i>Can feeding</i>	71
Tabel 4.14 Indikator Kinerja Utama.....	73



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur saat ini dihadapkan pada tantangan global berupa persaingan ketat, tuntutan efisiensi, kualitas produk yang tinggi, serta keandalan proses produksi. Untuk menjawab tantangan tersebut, perusahaan perlu mengoptimalkan kinerja aset produksinya agar tercapai produktivitas maksimal dan efisiensi biaya. Salah satu aspek penting dalam pencapaian hal tersebut adalah kemampuan perusahaan dalam menjaga kinerja mesin produksi melalui sistem pemeliharaan yang efektif.

Salah satu sistem yang penting untuk diterapkan adalah *preventive maintenance*, yaitu pemeliharaan yang dilakukan secara berkala dan terencana untuk mencegah terjadinya kerusakan atau gangguan mesin yang dapat menyebabkan *downtime* produksi [1]. bukan sekadar tindakan teknis, melainkan merupakan strategi manajemen aset yang bertujuan untuk menjaga keandalan dan kontinuitas produksi secara optimal [2].

Namun, dalam praktiknya, banyak perusahaan masih menghadapi kendala dalam merancang dan mengimplementasikan strategi *preventive maintenance* yang tepat. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap akar permasalahan yang sebenarnya terjadi di lini produksi. Tanpa mengetahui sumber utama dari permasalahan, strategi pemeliharaan cenderung bersifat reaktif dan tidak efektif dalam menurunkan *downtime* maupun meningkatkan efektivitas aset produksi [3].

Untuk itu, pendekatan *Root Cause Analysis (RCA)* sangat penting dalam mendukung penerapan *preventive maintenance* yang efektif. *RCA* adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi penyebab utama dari suatu masalah atau gangguan pada sistem produksi. Pendekatan ini melibatkan analisis menyeluruh terhadap data kerusakan, kegagalan fungsi, dan pola gangguan mesin, dengan tujuan untuk menemukan akar masalah dan merumuskan tindakan korektif maupun preventif yang bersifat permanen [3].



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Salah satu alat yang banyak digunakan dalam *RCA* adalah *Fishbone Diagram* dan metode *FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*. Metode-metode ini terbukti efektif dalam membantu perusahaan mengidentifikasi, memetakan, dan memprioritaskan sumber masalah dalam sistem produksi [1].

Dalam industri baterai, seperti di PT. XYZ, menjaga stabilitas dan efisiensi lini produksi menjadi sangat krusial mengingat produk baterai memerlukan standar kualitas yang ketat dan konsistensi *output* yang tinggi. *Line 600*, sebagai salah satu lini produksi baterai AAA, memiliki peran strategis dalam mendukung target produksi perusahaan. Berdasarkan pengamatan awal, *Line 600* menunjukkan performa yang belum optimal karena tingginya frekuensi gangguan mesin, *downtime* yang signifikan, serta menurunnya efisiensi aset secara keseluruhan.

Untuk mengukur performa sistem produksi, dalam penelitian ini digunakan indikator *Overall Asset Effectiveness (OAE)*, yang merupakan pengembangan dari *OEE (Overall Equipment Effectiveness)*. *OAE* mencerminkan efektivitas nyata dari pemanfaatan aset produksi, mencakup aspek *availability*, *performance*, dan *quality*, dengan fokus tambahan pada kontribusi aset secara menyeluruh dalam mendukung proses produksi dan pencapaian bisnis [4].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, *Line 600* di PT. XYZ mengalami penurunan performa produksi akibat frekuensi kerusakan mesin yang tinggi dan belum optimalnya penerapan strategi pemeliharaan. Permasalahan ini berdampak langsung terhadap efektivitas aset secara keseluruhan (*Overall Asset Effectiveness*). Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk menjawab beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Apa saja penyebab utama yang memicu kerusakan mesin dan gangguan proses pada *Line 600* dalam produksi baterai AAA di PT. XYZ?
2. Bagaimana penerapan strategi yang efektif dengan berbasis *Root Cause Analysis* untuk meningkatkan performa *Line 600* dalam produksi baterai AAA di PT. XYZ?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Sejauh mana pengaruh strategi berbasis *RCA* terhadap peningkatan performa lini produksi yang diukur melalui nilai *Overall Asset Effectiveness (OAE)*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan penelitian ini dapat dilakukan dengan fokus dan terarah, maka dalam penulisan laporan penelitian ini, beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada analisis dan perancangan strategi pemeliharaan pada *Line 600* dalam proses produksi baterai AAA di PT. XYZ. Proses dan peralatan yang dianalisis terbatas pada yang berada di dalam lini tersebut.
2. Jenis kerusakan mesin yang menjadi objek analisis adalah kerusakan yang terjadi selama periode 2 April hingga 24 April, berdasarkan data historis *downtime* dan gangguan mesin yang diperoleh dari Departemen *Maintenance* PT. XYZ. Kerusakan di luar rentang waktu tersebut tidak termasuk dalam cakupan penelitian.
3. Strategi yang dirancang dalam penelitian ini bersifat usulan atau simulatif, yang bertujuan mengatasi akar penyebab permasalahan utama. Implementasi aktual strategi di lapangan tidak dilakukan kecuali berdasarkan persetujuan dari pihak perusahaan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi jenis dan frekuensi kerusakan mesin yang terjadi pada *Line 600* selama periode waktu tertentu, serta menganalisis pola gangguan yang paling dominan terhadap kinerja produksi.
2. Menentukan akar penyebab dari kerusakan dan gangguan proses produksi dengan menggunakan pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan pemetaan menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*, khususnya melalui *Fishbone Diagram*.
3. Merancang strategi yang tepat sasaran, berdasarkan hasil analisis akar penyebab kerusakan, yang dapat diterapkan untuk mencegah kerusakan serupa di masa mendatang.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Mengevaluasi dampak penerapan strategi *preventive maintenance* berbasis *RCA* terhadap peningkatan efektivitas aset produksi, melalui pengukuran nilai *Overall Asset Effectiveness (OAE)* yang mencakup aspek *availability*, *performance*, dan *quality*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi industri maupun kalangan akademis, sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan:

- Mengurangi *downtime* yang terjadi pada *Line 600* produksi baterai AAA melalui penerapan strategi *preventive maintenance* berbasis analisis akar penyebab.
- Meningkatkan produktivitas lini produksi dengan mengoptimalkan keandalan dan ketersediaan mesin.
- Menyediakan dasar pengambilan keputusan dalam merancang strategi pemeliharaan mesin yang lebih efektif dan efisien guna menekan biaya perawatan.

2. Bagi Mahasiswa:

- Memahami dan menerapkan konsep *Root Cause Analysis (RCA)* dalam mengidentifikasi akar penyebab masalah pada sistem produksi.
- Mengembangkan strategi *preventive maintenance (PM)* berdasarkan analisis sistematis untuk meningkatkan performa mesin produksi.
- Menjadi studi kasus yang aplikatif dalam bidang teknik industri, khususnya dalam topik manajemen pemeliharaan dan peningkatan efektivitas aset produksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas dan sistematis mengenai isi laporan tugas akhir ini, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6.1 BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab ini menjelaskan dasar pemikiran dan arah penelitian secara umum.

1.6.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat kajian teori-teori yang relevan, termasuk konsep *preventive maintenance*, *Root Cause Analysis (RCA)*, *Overall Asset Effectiveness (OAE)*, serta penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan. Tujuannya untuk membangun kerangka teoritis sebagai dasar analisis.

1.6.3 BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, seperti pendekatan penelitian, metode pengumpulan data, teknik analisis data, serta objek dan lokasi penelitian. Di dalamnya juga dijelaskan tahapan pelaksanaan *RCA* dan strategi *preventive maintenance*.

1.6.4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil identifikasi kerusakan pada *Line 600*, analisis akar penyebab kerusakan menggunakan metode *RCA*, rancangan strategi *preventive maintenance*, serta evaluasi peningkatan performa berdasarkan nilai *OAE*. Pembahasan dilakukan dengan menghubungkan hasil analisis dengan teori yang telah dikaji sebelumnya.

1.6.5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan untuk peningkatan berkelanjutan, khususnya terkait strategi pemeliharaan yang lebih efektif.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi lima mesin prioritas di *Line 600* dengan nilai *RPN* tertinggi, yaitu *Bottom cover*, *Electro*, *Can feeding*, *Crimper*, dan *Tray loader*, melalui analisis *OAE*, *downtime*, *output*, *scrap*, dan *man-hours*.
2. Melalui pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan metode *Root Cause Analysis (RCA)* dengan pemetaan menggunakan *Fishbone Diagram* berbasis *6M*, penelitian ini mampu mengidentifikasi akar penyebab utama dari setiap permasalahan mesin prioritas secara sistematis dan terstruktur.
3. Strategi *preventive maintenance* dirancang berdasarkan hasil *RCA*, meliputi inspeksi terjadwal, perbaikan *SOP*, *checklist* teknis, pelatihan operator, serta integrasi dengan sistem *CMMS*.
4. Penerapan strategi ini diproyeksikan dapat meningkatkan nilai *OAE* dari 71,9% menjadi >80%, menurunkan *downtime* sebesar 20–30%, dan menurunkan *scrap* dari 6–7% menjadi <4%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian ini yaitu strategi *preventive maintenance* yang telah dirancang perlu diterapkan secara konsisten dan berkelanjutan pada *Line 600*. Konsistensi dalam pelaksanaan strategi ini sangat penting agar permasalahan mesin yang telah teridentifikasi tidak berulang, sehingga performa produksi dapat meningkat secara signifikan. Dengan penerapan yang disiplin, strategi ini diharapkan mampu menaikkan nilai *Overall Asset Effectiveness (OAE)* dan menurunkan tingkat *scrap*, yang pada akhirnya akan berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan kualitas produksi baterai AAA di PT. XYZ.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C.-H. Lee, S.-H. Tseng, and F.-S. Tsai, "Social and Administrative Sciences," *J. Soc. Adm. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 53–61, 2019.
- [2] A. APROBADO Abedin, "Improvement of Overall Equipment Efficiency with Root Cause Analysis and TPM Strategy a Case Study," *Int. J. Res. Ind. Eng.*, vol. 12, no. 3, pp. 205–220, 2023.
- [3] T. M. El-Dogdog, A. M. El-Assal, I. H. Abdel-Aziz, and A. A. El-Betar, "Implementation of FMECA and Fishbone Techniques in Reliability Centered Maintenance Planning," *Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.*, vol. 5, no. 11, pp. 18801–18811, 2016, doi: 10.15680/IJIRSET.2016.0511001.
- [4] Z. Aman, L. Ezzine, J. Fattah, A. Lachhab, and H. E. L. Moussami, "Improving efficiency of a production line by using overall equipment effectiveness: A case study," *Proc. Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, pp. 1048–1057, 2017.
- [5] D. Thomas, "Rethinking FMEA for Today's Manufacturing Landscape Considering Innovation in Risk Analysis," *J. Fail. Anal. Prev.*, vol. 25, no. 1, pp. 1–3, 2025, doi: 10.1007/s11668-025-02092-z.
- [6] C. E. David, R. Uche, O. Nwifo, D. A. Ekpechi, and C. C. Kingsley, "Integrating Machine Availability and Preventive Maintenance to Improve Productive Efficiency in a Manufacturing Industry," *Asian J. Curr. Res.*, vol. 9, no. 2, pp. 91–109, 2024, doi: 10.56557/ajocr/2024/v9i28610.
- [7] R. M, D. Nusraningrum, and H. S. Ahmad, "Analisis Overall Equipment Effectiveness Untuk Mengendalikan Six Big Losses," *J. Ilm. Manaj. Bisnis*, no. January 2019, pp. 38–51, 2021.
- [8] S. Kebede, "Application of FMEA in root cause analysis of recurrent failures in industrial CNC Machines," vol. 6, no. 1, pp. 9–14, 2025.
- [9] . S. P., "Preventive Maintenance and Essential Optimizations: a Review," *Int. J. Eng. Appl. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 3, pp. 105–108, 2019, doi: 10.33564/ijeast.2019.v04i03.015.
- [10] S. Cahyati, S. D. Puspa, R. Himawan, N. R. Agtirey, and J. A. Leo, "Optimization of preventive maintenance on critical machines at the Sabiz 1 plant using Reliability-Centered Maintenance method," *Sinergi (Indonesia)*, vol. 28, no. 2, pp. 355–368, 2024, doi: 10.22441/sinergi.2024.2.015.
- [11] I. Sya'roni and D. A. Kurniawati, "Developing Strategies for Improving Overall Equipment Effectiveness Using FMEA and FAHP," *Proc. Second Asia Pacific Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag. Soc. Int.*, pp. 1081–1093, 2021.
- [12] J. Bhattacharya, M. P. Pharmaceuticals, M. B. A. Hrm, and M. P. Management, "Root Cause Analysis – A Practice to Understanding and Control the Failure Management in Manufacturing Industry," *Int. J. Bus.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Manag. Invent., vol. 3, no. 10, pp. 12–20, 2014.

- [13] H. Sabati, A. Mohsenzadeh, and N. Khelghati, “Control of Clinical Laboratory Errors by FMEA Model,” *Contemp. Top. Patient Saf. - Vol. 1*, 2022, doi: 10.5772/intechopen.97602.
- [14] M. F. Shahzad, S. Xu, W. M. Lim, X. Yang, and Q. R. Khan, “Artificial intelligence and social media on academic performance and mental well-being: Student perceptions of positive impact in the age of smart learning,” *Heliyon*, vol. 10, no. 8, Apr. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e29523.
- [15] P. Muchiri and L. Pintelon, “Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): Literature review and practical application discussion,” *Int. J. Prod. Res.*, vol. 46, no. 13, pp. 3517–3535, 2008, doi: 10.1080/00207540601142645.

