



**MEMINIMALISASI *DOWNTIME* MESIN PENANDA IDENTITAS
PADA INDUSTRI MANUFAKTUR ELEMEN PEMANAS
DENGAN PENERAPAN METODE *RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE* (RCM)**

LAPORAN SKRIPSI

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
MUHAMMAD RIZQI FADILAH
41620010007

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



**MEMINIMALISASI *DOWNTIME* MESIN PENANDA IDENTITAS
PADA INDUSTRI MANUFAKTUR ELEMEN PEMANAS
DENGAN PENERAPAN METODE *RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE* (RCM)**

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MUHAMMAD RIZQI FADILAH
41620010007**

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizqi Fadilah
NIM : 41620010007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Meminimalisasi *Downtime* Mesin Penanda Identitas Pada Industri Manufaktur Elemen Pemanas Dengan Penerapan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

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 Februari 2025



Muhammad Rizqi Fadilah




HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Rizqi Fadilah
NIM : 41620010007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Meminimalisasi *Downtime* Mesin Penanda Identitas Pada Industri Manufaktur Elemen Pemanas Dengan Penerapan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

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 : Dr. Habullah ST.,MT ()
NIDN : 0315047301
Ketua Penguji : Didi Junaedi, ST., MT ()
NIDN : 0318067901
Anggota Penguji : Dr. Sawarni Hasibuan, ST., MT. ()
NIDN : 0416086504

Jakarta, 27 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi



(Dr. Uly Amrina, ST, MM)

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. Ir. Andi Ardiansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Dr. Uly Amrina, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Dr. Habullah ST.,MT selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan skripsi ini.
5. Bapak Didi Junaedi, ST., MT dan Ibu Dr. Sawarni Hasibuan, ST., MT. selaku Dosen Penguji Sidang Skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terimakasih atas doa, dukungan, kasih sayang, dan kepercayaan tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan sampai saat ini.
7. Ibu Riska selaku HRD, yang telah menerima untuk dilakukannya penelitian.
8. Bapak Heven selaku kepala divisi Produksi, yang telah memberikan pengetahuan dan arahan bagi penulis.
9. Bapak Engkus Selaku pembimbing lapangan, yang telah memberikan pengetahuan dan arahan bagi penulis.

10. Teman-teman Teknik Industri 2020 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, 25 Februari 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Rizqi Fadilah', written over a light blue grid background.

Muhammad Rizqi Fadilah

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Muhammad Rizqi Fadilah
NIM : 41620010007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Meminimalisasi *Downtime* Mesin Penanda Identitas Pada Industri Manufaktur Elemen Pemanas Dengan Penerapan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

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 Februari 2025

Yang menyatakan,



Muhammad/Rizqi Fadilah

ABSTRAK

Nama : Muhammad Rizqi Fadilah
NIM : 41620010007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Meminimalisasi *Downtime* Mesin Penanda Identitas Pada Industri Manufaktur Elemen Pemanas Dengan Penerapan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)
Pembimbing : Dr. Habullah ST.,MT

Dalam lingkungan industri, *downtime* mesin seringkali menjadi kendala utama yang mengganggu kinerja operasional. PT. Usaha Saudara Mandiri adalah perusahaan manufaktur yang berfokus pada perancangan, produksi, dan penyediaan alat pemanas elektrik. Salah satu mesin, yaitu mesin penanda identitas memiliki nilai *actual downtime* 2.892 menit. Nilai tersebut termasuk kategori tinggi dibandingkan mesin lainnya. Penelitian ini mengusulkan penerapan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan *downtime* dan meningkatkan kinerja mesin secara keseluruhan. Dari hasil perhitungan MTBF dan MTTR, nilai *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR) jarum sebesar 37.440 menit dan 133,75 menit, panbel sebesar 37.440 menit dan 128,25 menit, kontrol panel sebesar 24.960 menit dan 307,33 menit dengan total keseluruhan MTBF 99.840 menit. Artinya rata-rata mesin dapat beroperasi selama waktu tersebut sebelum mengalami kegagalan. Dan total MTTR 569,33 menit. Dari hasil analisis FMEA, tindakan perawatan yang tepat untuk setiap komponen sistem mesin Penanda Identitas menggunakan metode RCM dapat diidentifikasi. Komponen yang memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi yaitu jarum (RPN sebesar 105), panbel (RPN sebesar 96), dan kontrol panel (RPN sebesar 36), memerlukan perhatian khusus.

Kata Kunci: *RCM, Downtime, MTBF, MTTR, FMEA.*

ABSTRACT

Name : Muhammad Rizqi Fadilah
NIM : 41620010007
Study Program : Industrial Engineering
Title Thesis : *Minimizing Machine Downtime for Identity Marking in the Heating Element Manufacturing Industry Through the Implementation of the Reliability Centered Maintenance (RCM) Method*
Counsellor : Dr. Habullah ST.,MT

In industrial environments, machine downtime is often a major obstacle that disrupts operational performance. PT. Usaha Saudara Mandiri is a manufacturing company that focuses on designing, producing and providing electric heating equipment. One of the machines, namely the identity marking machine, has an actual downtime value of 2,892 minutes. This value is included in the high category compared to other machines. This research proposes the application of the Reliability Centered Maintenance (RCM) method as a solution to overcome downtime problems and improve overall machine performance. From the results of the MTBF and MTTR calculations, the Mean Time Between Failure (MTBF) and Mean Time To Repair (MTTR) on the needle were 37,440 minutes and 133.75 minutes, on the panel it was 37,440 minutes and 128.25 minutes, on the control panel it was 24,960 minutes and 307.33 minutes with a total MTBF of 99,840 minutes. This means that on average the machine can operate for that time before experiencing failure. And the total MTTR is 569.33 minutes. From the results of the FMEA analysis, appropriate maintenance actions can be determined for each component of the Identity Marking machine system using the RCM method. Components that have the highest Risk Priority Number (RPN) value, namely needles (RPN 105), panels (RPN 96), and control panels (RPN 36) need special attention.

Keywords: RCM, Downtime, MTBF, MTTR, FMEA.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Manfaat Penelitian.....	9
1.4 Batasan Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Konsep dan Teori.....	10
2.1.1 Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	10
2.1.2 <i>Mesin Penanda Identitas</i>	13
2.1.3 <i>Downtime</i>	14
2.1.4 <i>Breakdown</i>	15
2.1.5 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).....	16
2.1.6 <i>Failure Mode and Effect Analisis</i> (FMEA).....	19
2.1.7 <i>Fishbone</i>	23

2.2 Penelitian Terdahulu	25
2.3 Kerangka Pemikiran	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Jenis Data dan Informasi	31
3.3 Metode Pengumpulan Data	32
3.4 Metode Pengolahan Data dan Analisis Data	33
3.5 Langkah-Langkah Penelitian.....	34
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
4.1 Pengumpulan Data	35
4.1.1 Objek Penelitian.....	35
4.1.2 Spesifikasi Mesin.....	35
4.1.3 Komponen-Komponen Mesin.....	36
4.1.4 Data Fokus <i>Downtime</i> Mesin.....	37
4.1.5 Penentuan Komponen Kritis Mesin.....	38
4.1.6 Perawatan Mesin.....	39
4.2 Pengolahan Data.....	41
4.2.1 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) perhitungan waktu MTBF, MTTR	41
4.2.2 <i>Failure mode and Effect Analysis</i> (FMEA) perhitungan <i>Risk Priority</i> <i>Number</i> (RPN) <i>Severity</i> , <i>Occurrence</i> dan <i>Detection</i>	46
4.2.3 Kebijakan Perawatan Usulan	50
4.2.4 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA)	52
4.3 Hasil & Pembahasan	57
4.3.1 Pendekatan <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	58
4.3.2 <i>Failure mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	58
4.3.3 Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>).....	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN.....	69



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Komponen Mesin Penanda Identitas.....	5
Tabel 1. 2 Downtime Mesin Penanda Identitas.....	5
Tabel 2. 1 Penentuan Nilai Severity (S) FMEA.....	20
Tabel 2. 2 Penentuan Nilai Occurence (O) FMEA.....	21
Tabel 2. 3 Penentuan Nilai Detection (D) FMEA.....	22
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu.....	25
Tabel 4. 1 Data Kerusakan Komponen.....	37
Tabel 4. 2 Data Downtime Mesin Penanda Identitas.....	38
Tabel 4. 3 Data Kerusakan Komponen.....	39
Tabel 4. 4 Data Perawatan Mesin Penanda Identitas.....	39
Tabel 4. 5 Data Waktu Komponen Jarum.....	43
Tabel 4. 6 Data Waktu Komponen Panbel.....	44
Tabel 4. 7 Data Waktu Komponen Kontrol Panel.....	45
Tabel 4. 8 Data Hasil Perhitungan MTBF, MTTR.....	45
Tabel 4. 9 Data Potensi Komponen Mesin Penanda Identitas.....	47
Tabel 4. 10 FMEA worksheet komponen.....	49
Tabel 4. 11 Usulan Perawatan Mesin.....	51
Tabel 4. 12 Kriteria Kegagalan Hasil LTA.....	57
Tabel 4. 13 Form Jadwal Pemeliharaan Mesin.....	62
Tabel 4. 14 Form Jadwal Pemeliharaan Mesin.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Presentase Nilai PDB Sektor Industri Manufaktur. (www.kompas.id, 29 Desember 2023)	1
Gambar 2. 1 Model Input-Output Proses Pemeliharaan Dalam Sistem Produksi (Al-Turki, 2011).....	11
Gambar 2. 2 Fishbone Diagram (Yanmiffika Hentarodya Prahasti et al., 2024)	24
Gambar 2. 3 Kerangka Pemikiran	30
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Penelitian.....	34
Gambar 4. 1 Mesin Penanda Isentitas	35
Gambar 4. 2 LTA Jarum	54
Gambar 4. 3 LTA Panbel	55
Gambar 4. 4 LTA Kontrol Panel.....	56
Gambar 4. 5 Fishbone Diagram	60



UNIVERSITAS
MERCU BUANA