



**ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN *KNITTING* DENGAN  
PENDEKATAN METODE *RELIABILITY CENTERED  
MAINTENANCE (RCM)* DAN *MAINTENANCE VALUE  
STREAM MAPPING (MVSM)*  
(STUDI KASUS PT. MULIA *KNITTING FACTORY*)**

**LAPORAN SKRIPSI**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
MUHAMMAD AGI BHRUL FAIZ

**41620010045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



**ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN *KNITTING* DENGAN  
PENDEKATAN METODE *RELIABILITY CENTERED  
MAINTENANCE (RCM)* DAN *MAINTENANCE VALUE  
STREAM MAPPING (MVSM)*  
(STUDI KASUS PT. MULIA *KNITTING FACTORY*)**

**LAPORAN SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**MUHAMMAD AGI BAHRUL FAIZ**

**41620010045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Agi Bahrul Faiz  
NIM : 41620010045  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Laporan Skripsi : Analisis Produktivitas Mesin *Knitting* Dengan Pendekatan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Maintenance Value Stream Mapping* (MVSM) (Studi Kasus PT. *Mulia Knitting Factory*)

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, 03 Juli 2024



Muhammad Agi Bahrul Faiz

## HALAMAN PENGESAHAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Agi Bahrul Faiz  
NIM : 41620010045  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Laporan Skripsi : Analisis Produktivitas Mesin *Knitting* Dengan Pendekatan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Maintenance Value Stream Mapping* (MVSM) (Studi Kasus PT. Mulia *Knitting Factory*)

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 : Ir. Muhammad Kholil, MT., Ph.D., IPU

NIDN : 0323037001

Ketua Penguji : Dr. Humiras Hardi Purba, MT.


NIDN : 0322027103

Anggota Penguji : Resa Taruna Suhada, Ssi., MT.

NIDN : 0428026801



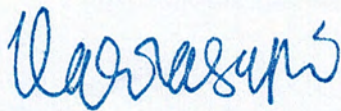
(H. HAROMBAS...)



Jakarta, 25 Juli 2024

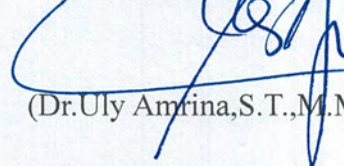
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi  
Teknik Industri



(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 Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Laporan 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 Andriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Program Sarjana Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Dr. Uly Amrina, ST., M.M., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Ir. Muhammad Kholil, MT., Ph.D., IPU selaku dosen pembimbing yang telah memberikan semangat serta dukungan, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk dapat memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
5. Bapak Dr. Humiras Hadi Purba, M.T. dan Bapak Resa Taruna Suhada, Ssi., MT. selaku Dosen Penguji atas koreksi dan masukkannya.
6. Bapak Ignatius J. Richard ST, Bapak Alfian Prabowo S.T dan Nurul Masriyah Metriani S.ST selaku pembimbing lapangan PT. Mulia *Knitting Factory* dan seluruh keluarga besar pada PT. Mulia *Knitting Factory* yang selalu memberikan dorongan positif kepada penulis.
7. Seluruh Keluarga Besar Teknik Industri Universitas Mercu Buana Angkatan 2020 yang tidak dapat dituliskan satu-persatu, namun telah memberikan dukungan, bantuan, dan inspirasi yang sangat berharga.
8. Keluarga besar Ahmad Latif yang telah memberikan doa dan dukungan secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Skripsi.

9. Pihak - pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan penulisan kerja praktek ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Terakhir, untuk diri saya sendiri terima kasih sudah bisa berjuang dan berusaha sampai sejauh ini. Serta mampu menyelesaikan skripsi ini sampai selesai sebagai bukti dari kerja keras, ketekunan dan pencapaian yang kupersembahkan.

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



Jakarta, 25 Juli 2024

Muhammad Agi Bahrul Faiz

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Agi Bahrul Faiz  
NIM : 41620010045  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Laporan Skripsi : Analisis Produktivitas Mesin *Knitting* Dengan Pendekatan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Maintenance Value Stream Mapping* (MVSM) (Studi Kasus PT. *Mulia Knitting Factory*)

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, mengalih media/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, 03 Juli 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Agi Bahrul Faiz

## ABSTRAK

Nama : Muhammad Agi Bahrul Faiz  
NIM : 41620010045  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Laporan Skripsi : Analisis Produktivitas Mesin *Knitting* Dengan Pendekatan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Maintenance Value Stream Mapping* (MVSM) (Studi Kasus PT. Mulia *Knitting Factory*)  
Pembimbing : Ir. Muhammad Kholil, MT., Ph.D., IPU

Peningkatan kinerja perusahaan merupakan aspek krusial untuk mempertahankan daya saing di industri yang semakin kompetitif. Namun, upaya perbaikan sering kali mengakibatkan efisiensi perawatan hanya 33,3% pada pergantian jarum, 37,5% pembersihan Singker, 57,7% pergantian Singker, 64,9% pergantian *Tooth Belt*, 69,4% pergantian *Needle Bed*, 55,6% pembersihan *Needle Bed*, 70,3% pergantian Oli *Gear*, dan 62,1% pembersihan Oli *Gear*, karena gagal mengatasi akar permasalahan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tindakan pemeliharaan yang tepat pada mesin *Knitting* K12 menggunakan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Maintenance Value Stream Map* (MVSM). Pertama, komponen mesin dianalisis menggunakan *Failure Modes Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan komponen prioritas berdasarkan tingkat risiko kegagalan. Hasil analisis FMEA menunjukkan bahwa Singker memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebesar 228, Jarum 192, dan *Needle Bed* 184, yang semuanya menunjukkan risiko kegagalan signifikan dan memerlukan perhatian khusus. Tindakan perawatan yang direkomendasikan meliputi inspeksi rutin, pelumasan, dan penggantian komponen secara periodik. Penggunaan RCM Decision Worksheet membantu dalam menentukan (*scheduled on condition task*) dan (*scheduled on restoration task*). MVSM mengidentifikasi dan mengurangi aktivitas *non-value added*, menunjukkan peningkatan efisiensi pada pergantian jarum 8,4%, pembersihan Singker 14,2%, pergantian Singker 15,1%, pergantian *Tooth Belt* 17,9%, pergantian *Needle Bed* 12,3%, pembersihan *Needle Bed* 6,3%, pergantian Oli *Gear* 12%, dan pembersihan Oli *Gear* 14,2%, serta penurunan *Maintenance Mean Lead Time* (MMLT). Penelitian ini merekomendasikan pengoptimalan jadwal pelatihan dan program pelatihan intensif bagi operator dan mekanik untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses merajut *Knitting*.

**Kata Kunci** : Peningkatan Kinerja Perusahaan, RCM, MVSM, FMEA



## **ABSTRACT**

*Name* : Muhammad Agi Bahrul Faiz  
*NIM* : 41620010045  
*Study Program* : *Industrial Engineering*  
*Title Thesis* : *Productivity Analysis of Knitting Machines Using Reliability Centered Maintenance (RCM) and Maintenance Value Stream Mapping (MVSM) Methods (Case Study of PT. Mulia Knitting Factory)*  
*Counsellor* : Ir. Muhammad Kholil, MT., Ph.D., IPU

*Improving company performance is a crucial aspect to maintain competitiveness in an increasingly competitive industry. However, improvement efforts often result in maintenance efficiency of 33.3% in needle changes, 37.5% in Singker cleaning, 57.7% in Singker replacement, 64.9% in Tooth Belt replacement, 69.4% in Needle Bed replacement, 55.6% in Needle Bed cleaning, 70.3% in Gear Oil replacement, and 62.1% in Gear Oil cleaning, due to failure to address the root cause. This study aims to identify appropriate maintenance actions on the K12 Knitting machine using the Reliability Centered Maintenance (RCM) and Maintenance Value Stream Map (MVSM) approaches. First, the machine components are described using Failure Modes Effect Analysis (FMEA) to determine priority components based on the level of risk of failure. The results of the FMEA analysis show that Singker has a Risk Priority Number (RPN) value of 228, Needle 192, and Needle Bed 184, all of which indicate significant risk of failure and require special attention. Recommended maintenance actions include routine inspection, lubrication, and periodic component replacement. The use of the RCM Decision Worksheet assists in determining (scheduled on condition tasks) and (scheduled restoration tasks). MVSM identified and reduced non-valueadded activities, demonstrating efficiency improvements in needle changes of 8.4%, Singker cleaning of 14.2%, Singker changes of 15.1%, Tooth Belt changes of 17.9%, Needle Bed changes of 12.3%, Needle Bed cleaning of 6.3%, Gear Oil changes of 12%, and Gear Oil cleaning of 14.2%, as well as a reduction in Maintenance Mean Lead Time (MMLT). This study informs the utility of training schedules and intensive training programs for operators and mechanics to improve process efficiency and effectiveness including Knitting.*

**Keywords** : *Improving Company Performance, RCM, MVSM, FMEA*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Konsep dan Teori.....	6
2.1.1 <i>Maintenance</i> (Pemeliharaan).....	6
2.1.2 Pengklasifikasian Pemeliharaan.....	7
2.1.3 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) .....	8

2.1.4	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	13
2.1.5	<i>Maintenance Value Stream Map (MVSM)</i> .....	17
2.1.6	<i>Fishbone</i> .....	21
2.2	Penelitian Terdahulu .....	22
2.3	Kerangka Pemikiran .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	29
3.2	Jenis Data dan Informasi .....	29
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	29
3.4	Metode Pengolahan dan Analisis Data .....	30
3.5	Langkah-Langkah Penelitian.....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>33</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	33
4.1.1	Objek Penelitian .....	33
4.1.2	Sejarah Singkat Perusahaan .....	33
4.1.3	Perawatan Mesin .....	34
4.1.4	Spesifikasi Mesin <i>Knitting</i> .....	34
4.1.5	Komponen Mesin Rajut Bundar.....	37
4.1.6	Alur Proses Kegiatan Perawatan.....	37
4.2	Pengolahan Data.....	38
4.2.1	Identifikasi Komponen Prioritas Menggunakan FMEA .....	38
4.2.2	<i>RCM Decition Worksheet</i> .....	41
4.2.3	<i>Maintenance Value Stream Map (MVSM)</i> .....	43
4.2.4	Analisa <i>Current State Map</i> Menggunakan Diagram <i>Fishbone</i> .....	52
4.3	Hasil .....	63

4.3.1 <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> .....	64
4.3.2 <i>Maintenance Value Stream Map (MVSM)</i> .....	67
4.4 Pembahasan.....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>77</b>



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 RCM <i>Decition WorkSheet</i> .....	11
Tabel 2.2 Penentuan Nilai <i>Severity</i> (S) FMEA .....	14
Tabel 2.3 Penentuan Nilai <i>Occurrence</i> (O) FMEA .....	15
Tabel 2.4 Penentuan Nilai <i>Detection</i> (D) FMEA .....	16
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu .....	22
Tabel 4.1 Data perawatan mesin <i>Knitting K12 type LDR seri 247250</i> .....	34
Tabel 4.2 Nama Komponen Mesin Rajut Bundar .....	37
Tabel 4.3 FMEA <i>Worksheet</i> .....	39
Tabel 4.4 RCM <i>Decition Worksheet</i> .....	41
Tabel 4.5 Kategori Waktu Pergantian Jarum Patah .....	44
Tabel 4.6 Proses Pembersihan Singker .....	45
Tabel 4.7 Kategori Waktu Proses Pergantian Singker .....	46
Tabel 4.8 Kategori Waktu Proses Pergantian <i>Tooth Belt</i> .....	47
Tabel 4.9 Kategori Waktu Proses Pergantian <i>Needle Bed</i> .....	48
Tabel 4.10 Kategori Waktu Proses Pembersihan <i>Needle Bed</i> .....	49
Tabel 4.11 Kategori Waktu Proses Pergantian Oli <i>Gear</i> .....	50
Tabel 4.12 Kategori Waktu Proses Pembersihan Oli <i>Gear</i> .....	51
Tabel 4.13 Rekapitulasi CSM Proses Pergantian dan Pembersihan Komponen Mesin <i>Knitting</i> .....	52
Tabel 4.14 Kategori Waktu Proses Pergantian Jarum .....	55
Tabel 4.15 Kategori Waktu Proses Pembersihan Singker .....	56
Tabel 4.16 Kategori Waktu Proses Pergantian Singker .....	57
Tabel 4.17 Kategori Waktu Proses Pergantian <i>Tooth Belt</i> .....	58
Tabel 4.18 Kategori Waktu Proses Pergantian <i>Needle Bed</i> .....	59
Tabel 4.19 Kategori Waktu Proses Pembersihan <i>Neddle Bed</i> .....	60
Tabel 4.20 Kategori Waktu Proses Pergantian Oli <i>Gear</i> .....	61
Tabel 4.21 Kategori Waktu Proses Pembersihan Oli <i>Gear</i> .....	62
Tabel 4.22 Rekapitulasi <i>Future State Map</i> .....	63
Tabel 4.23 Nilai Efisiensi CSM dan FSM .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data <i>Downtime</i> Mesin <i>Knitting</i> .....	3
Gambar 2.1 RCM <i>Decition Process</i> .....	12
Gambar 2.2 Step 1 MVSM .....	18
Gambar 2.3 Step 2 MVSM .....	19
Gambar 2.4 <i>Fishbone</i> Diagram .....	21
Gambar 2.5 Kerangka Pemikiran.....	28
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian.....	32
Gambar 4.1 Mesin <i>Knitting Circular K12</i> .....	36
Gambar 4.2 <i>Framework</i> Alur Proses Kegiatan Perawatan Mesin <i>Knitting</i> .....	37
Gambar 4.3 Pergantian Jarum Patah .....	44
Gambar 4.4 Pembersihan Singker.....	45
Gambar 4.5 Pergantian Singker .....	46
Gambar 4.6 Pergantian <i>Tooth Belt</i> .....	47
Gambar 4.7 Pergantian <i>Needle Bed</i> .....	48
Gambar 4.8 Pembersihan <i>Needle Bed</i> .....	49
Gambar 4.9 Pembersihan <i>Needle Bed</i> .....	50
Gambar 4.10 Pembersihan Oli <i>Gear</i> .....	51
Gambar 4.11 Diagram <i>Fishbone Delay</i> Mesin <i>Knitting</i> .....	53
Gambar 4.12 Proses Pergantian Jarum.....	54
Gambar 4.13 Proses Pembersihan Singker .....	55
Gambar 4.14 Proses Pergantian Singker.....	57
Gambar 4.15 Proses Pergantian <i>Tooth Belt</i> .....	58
Gambar 4.16 Pergantian <i>Needle Bed</i> .....	59
Gambar 4.17 Pembersihan <i>Needle Bed</i> .....	60
Gambar 4.18 Pergantian Oli <i>Gear</i> .....	61
Gambar 4.19 Pembersihan Oli <i>Gear</i> .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Laporan Permasalahan Mesin Perhari.....	77
Lampiran 2. Form Analisis FMEA .....	78
Lampiran 3. Tabel <i>Forum Discussion Group</i> .....	79

