



**PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLOCK MILL*
DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED*
MAINTENANCE II
(STUDI KASUS : PT.THE MASTER STEEL MFc)**

SKRIPSI

**OKTAVIA KUSUMA NEGARA
1710312004**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2021**



**PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLOCK MILL*
DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED*
MAINTENANCE II
(STUDI KASUS : PT.THE MASTER STEEL MFc)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

**OKTAVIA KUSUMA NEGARA
1710312004**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2021**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Proposal skripsi diajukan oleh :

Nama : Oktavia Kusuma Negara

NIM : 1710312004

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Perancangan Perawatan Mesin *Block Mill* Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance II* (Studi Kasus : PT.The Master Steel MFe)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan para Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr.Ir.Redarizal, B.Sc.,M.Si.

Penguji Utama



Nurfajriah, ST, MT.

Penguji I



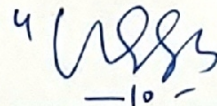
Dr.Ir.Redarizal, B.Sc.,M.Si

Dekan



Muhamad As'adi, ST, MT.

Penguji II



Muhamad As'adi, ST, MT.

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 1 Februari 2021

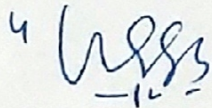
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLOCK MILL* DENGAN METODE
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II
(STUDI KASUS : PT.THE MASTER STEEL MFe)

Disusun oleh :

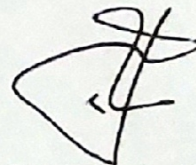
Oktavia Kusuma Negara
1710312004

Menyetujui,



Muhamad As'adi, ST, MT.

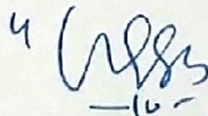
Pembimbing I



Akhmad Nidhomuz Z., ST, MT.

Pembimbing II

Mengetahui,



Muhamad As'adi, ST, MT

Ketua Prodi S-1 Teknik Industri

PERNYATAAN ORISINALITAS

Proposal ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Oktavia Kusuma Negara

NIM : 1710312004

Progam Studi : Teknik Industri

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketik sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta , 18 Februari 2021

Yang menyatakan



(Oktavia Kusuma Negara)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Oktavia Kusuma Negara

NIM : 1710312004

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

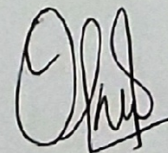
“PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLOCK MILL* DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* II (STUDI KASUS : PT.THE MASTER STEEL MFC)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 18 Februari 2021

Yang Menyatakan



(Oktavia Kusuma Negara)

**PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLOCK MILL* DENGAN
METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* II
(STUDI KASUS : PT.THE MASTER STEEL MFC)**

Oktavia Kusuma Negara

ABSTRAK

Coil merupakan salah satu produk akhir berupa *Wire Rod* (batang kawat baja) dengan bentuk penampang bulat dikemas dalam bentuk gulungan yang berbahan dasar Billet steel (baja billet). Untuk memproduksi *Wire Rod* menggunakan salah satu mesin yaitu mesin *Block Mill*. Mesin *Block Mill* yang memiliki fungsi untuk mereduksi material produk jadi, dimana produk dibentuk dengan penuh ketelitian meliputi keakurasian ukuran, bentuk, dan sifat tampak. Berdasarkan hasil observasi salah satu mesin yang dipakai dan sering mengalami *downtime* adalah mesin *Block Mill*. Mesin *Block Mill* memiliki peran sangat penting dalam memproduksi produk. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya perencanaan kebijakan perawatan yang optimal supaya proses produksi tetap dalam kondisi optimal dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II. Dengan metode RCM II dapat mengetahui faktor dan dampak kegagalan sistem, menentukan aktivitas dan interval perawatan. Ada beberapa tahapan pengolahan data yaitu perhitungan FMEA, RCM II *Decision Worksheet*, perhitungan parameter TTF dan TTR, penentuan distribusi yang sesuai, perhitungan MTTF dan MTTR, perhitungan interval waktu perawatan, bandingan *reliability* sesudah dan sebelum *Preventive Maintenance*. Dalam penelitian membuktikan dengan perumusan RCM II diperoleh hasil interval perawatan pada *Stand* 18 109 jam, *Stand* 23 dengan interval perawatan 991 jam, *Stand* 25 dengan interval perawatan 853 jam, dan untuk *Stand* 26 dengan interval perawatan 90 jam. Dapat meningkatkan *Reliability* menjadi 81% untuk *Stand* 18, 57% untuk *Stand* 23, 52% untuk *Stand* 25, dan 87% untuk *Stand* 26.

Kata Kunci : *Downtime*, Perawatan, *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II

**BLOCK MILL MACHINE MAINTENANCE DESIGN USING
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II METHOD
(CASE STUDY: PT THE MASTER STEEL MFC)**

Oktavia Kusuma Negara

ABSTRACT

The coil is one of the final products in the form of a Wire Rod (steel wire rod) with a round cross-section packaged in the form of a coil made of billet steel. To produce Wire Rod using one machine, the *Block Mill* machine. *Block Mill* Machine, which functions to reduce the material from the finished product, is formed with great precision, including the accuracy of size, shape, and visible properties. Based on observations, one of the often used machines and often experiences downtime is the *Block Mill* machine. *Block Mill* machines have a vital role in producing products. To solve this problem, it is necessary to plan an optimal maintenance policy so that the production process remains in optimal condition using the Reliability Centered Maintenance (RCM) II method. The RCM II method can determine the factors and effects of system failure, determine activity and maintenance intervals. There are several stages of data processing, namely FMEA calculation, RCM II Decision Worksheet, calculation of TTF and TTR parameters, determination of appropriate distribution, calculation of MTTF and MTTR, calculation of maintenance time intervals, comparison of reliability after and before Preventive Maintenance. In the research, it is proven that with the formulation of RCM II, the results of the maintenance intervals are on Stand 18 109 hours, Stand 23 with a treatment interval of 991 hours, Stand 25 with a maintenance interval of 853 hours, and for Stand 26 with a treatment interval of 90 hours, it can increase the reliability to 81% for Stand 18, 57% for Stand 23, 52% for Stand 25, and 87% for Stand 26.

Keywords: *Downtime, Maintenance, Reliability Centered Maintenance (RCM) II*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLOCK MILL* DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* II (STUDI KASUS : PT.THE MASTER STEEL MFC)”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan yang wajib ditempuh oleh setiap mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi S-1 Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Selama proses penyusunan skripsi ini penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan berterimakasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Orang Tua yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil kepada penulis
2. Bapak Dr.Ir.Reda Rizal, B.Sc.,M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak Muhammad As’Adi, ST. MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan juga selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
4. Bapak Akhmad Nidhomuz Zaman, ST. MT selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan dorongan kepada penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Dosen-dosen Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan banyak sekali ilmu-ilmu yang sangat luar biasa.
6. Pihak PT. The Master Steel MFC yang telah membimbing penulis dalam praktek kerja lapangan dan memberikan pengetahuan yang sangat banyak mengenai dunia *maintenance*.

7. Teman yang selalu mendukung proses mengerjakan skripsi penulis Efata, Shalsabila , Novita, Zahra, Laily, dan Monic.
8. Rekan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta khususnya angkatan 2017 yang telah memotivasi, membantu dan menjadi saksi dalam penulis berkembang dikampus tercinta dari semester awal sampai pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang terlibat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah berkenan membantu penulis baik dalam penulisan maupun dalam dukungan moril untuk penulis.

Pada penulisan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih adanya kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran senantiasa penulis harapkan dalam menyempurnakan penulisan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat memberikan ilmu dan manfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca serta dapat dikembangkan lebih lanjut.

Jakarta, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penulisan	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Perawatan (<i>Maintenane</i>)	8
2.3. Tujuan Perawatan (<i>Maintenance</i>)	8
2.4. <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	8
2.5. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	9
2.6. <i>Reliability Centered Maintenance II</i> (RCM II)	12
2.6.1. RCM II <i>Decision Worksheet</i>	13
2.7. Perhitungan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis	16
2.7.1. Perhitungan <i>Index Of Fit</i> Untuk TTF dan TTR.....	16
2.7.2. Perhitungan Uji <i>goodness Of Fit</i> untuk TTF dan TTR	18

2.7.3. Perhitungan Parameter TTF dan TTR.....	18
2.7.4. Perhitungan MTTF dan MTTR	19
2.7.5. Perhitungan Reliability Komponen sebelum PM	19
2.7.6. Perhitungan Interval Perawatan Komponen	20
2.7.7. Perhitungan Reliability Komponen Sesudah PM	21

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tahap Pengumpulan Data	22
3.2. Sumber Data	23
3.3. Tahap Pengolahan Data	24
3.4. Tahap Analisis Data.....	25
3.5. Diagram Alir Penelitian	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data	27
4.1.1. Periode Penelitian	27
4.1.2. Data Jam Kerja	27
4.1.3. Data Perbaikan	27
4.2. Pengolahan Data.....	27
4.2.1. <i>Failure Modes and Effect Analyze</i> (FMEA)	27
4.2.2. RCM II <i>Decision Worksheet</i>	28
4.2.3. Perhitungan <i>Time To Failure</i> dan <i>Time To Repair</i>	29
4.2.4. Identifikasi Distribusi Untuk <i>Time To Repair</i> (TTR)	35
4.2.5. Identifikasi Distribusi Untuk <i>Time To Failure</i> (TTF)	60
4.2.6. Perhitungan Parameter Untuk <i>Time To Repair</i> (TTR)	86
4.2.7. Perhitungan Parameter Untuk <i>Time To Failure</i> (TTF).....	87
4.2.8. Perhitungan <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR)	89
4.2.9. Perhitungan <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF).....	90
4.2.10. Perhitungan <i>Realibility</i> Sebelum PM	91
4.2.11. Penentuan Interval Perawatan	91
4.2.12. Perhitungan <i>Realibility</i> Sesudah PM	95
4.2.13. Disrupsi Pada Masa Pandemi Covid-19	97

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	98
-----------------------	----

5.2. Saran	99
------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2 Kriteria dan Nilai Ranking untuk <i>Severity</i>	10
Tabel 2.3 Kriteria dan Nilai Ranking untuk <i>Occurence</i>	11
Tabel 2.4 Kriteria dan Nilai Ranking untuk <i>Detection</i>	11
Tabel 2.5 RCM II <i>Decision Worksheet</i>	15
Tabel 4.1 Perhitungan TTR dan TTF <i>Stand 18</i>	30
Tabel 4.2 Perhitungan TTR dan TTF <i>Stand 23</i>	32
Tabel 4.3 Perhitungan TTR dan TTF <i>Stand 25</i>	32
Tabel 4.4 Perhitungan TTR dan TTF <i>Stand 26</i>	33
Tabel 4.5 <i>Index Of Fit Stand 18</i> dengan Distribusi Weibull TTR	35
Tabel 4.6 <i>Index Of Fit Stand 23</i> dengan Distribusi Weibull TTR	37
Tabel 4.7 <i>Index Of Fit Stand 25</i> dengan Distribusi Weibull TTR	38
Tabel 4.8 <i>Index Of Fit Stand 26</i> dengan Distribusi Weibull TTR	39
Tabel 4.9 <i>Index Of Fit Stand 18</i> dengan Distribusi Lognormal TTR	41
Tabel 4.10 <i>Index Of Fit Stand 23</i> dengan Distribusi Lognormal TTR	43
Tabel 4.11 <i>Index Of Fit Stand 25</i> dengan Distribusi Lognormal TTR	44
Tabel 4.12 <i>Index Of Fit Stand 26</i> dengan Distribusi Lognormal TTR	44
Tabel 4.13 <i>Index Of Fit Stand 18</i> dengan Distribusi Normal TTR	47
Tabel 4.14 <i>Index Of Fit Stand 23</i> dengan Distribusi Normal TTR	48
Tabel 4.15 <i>Index Of Fit Stand 25</i> dengan Distribusi Normal TTR	49
Tabel 4.16 <i>Index Of Fit Stand 26</i> dengan Distribusi Normal TTR	50
Tabel 4.17 <i>Index Of Fit Stand 18</i> dengan Distribusi Eksponensial TTR	52
Tabel 4.18 <i>Index Of Fit Stand 23</i> dengan Distribusi Eksponensial TTR	54
Tabel 4.19 <i>Index Of Fit Stand 25</i> dengan Distribusi Eksponensial TTR	55
Tabel 4.20 <i>Index Of Fit Stand 26</i> dengan Distribusi Eksponensial TTR	56
Tabel 4.21 <i>Index Of Fit Stand Part TTR</i>	57
Tabel 4.22 Uji <i>Goodness Of Fit Stand 18 Part TTR</i>	58
Tabel 4.23 Uji <i>Goodness Of Fit Stand 23 Part TTR</i>	59
Tabel 4.24 Uji <i>Goodness Of Fit Stand 25 Part TTR</i>	59
Tabel 4.25 Uji <i>Goodness Of Fit Stand 26 Part TTR</i>	60

Tabel 4.26	<i>Index Of Fit Stand 18 dengan Distribusi Weibull TTF</i>	61
Tabel 4.27	<i>Index Of Fit Stand 23 dengan Distribusi Weibull TTF</i>	63
Tabel 4.28	<i>Index Of Fit Stand 25 dengan Distribusi Weibull TTF</i>	64
Tabel 4.29	<i>Index Of Fit Stand 26 dengan Distribusi Weibull TTF</i>	65
Tabel 4.30	<i>Index Of Fit Stand 18 dengan Distribusi Lognormal TTF</i>	67
Tabel 4.31	<i>Index Of Fit Stand 23 dengan Distribusi Lognormal TTF</i>	68
Tabel 4.32	<i>Index Of Fit Stand 25 dengan Distribusi Lognormal TTF</i>	69
Tabel 4.33	<i>Index Of Fit Stand 26 dengan Distribusi Lognormal TTF</i>	70
Tabel 4.34	<i>Index Of Fit Stand 18 dengan Distribusi Normal TTF</i>	72
Tabel 4.35	<i>Index Of Fit Stand 23 dengan Distribusi Normal TTF</i>	74
Tabel 4.36	<i>Index Of Fit Stand 25 dengan Distribusi Normal TTF</i>	75
Tabel 4.37	<i>Index Of Fit Stand 26 dengan Distribusi Normal TTF</i>	75
Tabel 4.38	<i>Index Of Fit Stand 18 dengan Distribusi Eksponensial TTF</i>	78
Tabel 4.39	<i>Index Of Fit Stand 23 dengan Distribusi Eksponensial TTF</i>	79
Tabel 4.40	<i>Index Of Fit Stand 25 dengan Distribusi Eksponensial TTF</i>	80
Tabel 4.41	<i>Index Of Fit Stand 26 dengan Distribusi Eksponensial TTF</i>	81
Tabel 4.42	<i>Index Of Fit Stand Part TTF</i>	83
Tabel 4.43	<i>Uji Goodness Of Fit Stand 18Part TTF</i>	84
Tabel 4.44	<i>Uji Goodness Of Fit Stand 23 Part TTF</i>	84
Tabel 4.45	<i>Uji Goodness Of Fit Stand 25 Part TTF</i>	85
Tabel 4.46	<i>Uji Goodness Of Fit Stand 26 Part TTF</i>	85
Tabel 4.47	<i>Rekapitulasi Hasil Perhitungan MTTR</i>	89
Tabel 4.48	<i>Rekapitulasi Hasil Perhitungan MTTF</i>	90
Tabel 4.49	<i>Rekapitulasi Hasil Perhitungan Reliability</i>	91
Tabel 4.50	<i>Rekapitulasi Interval Perawatan dan Availability</i>	95
Tabel 4.51	<i>Hasil Rekapitulasi dan Perbandingan Realibility</i>	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Downtime</i> Mesin <i>Block Mill</i> dari Januari 2019 - Juli 2020	3
Gambar 2.1 RCM II <i>Decision</i>	15
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Perbaikan

Lampiran 2. Rekapitulasi FMEA pada Mesin *Block Mill*

Lampiran 3. RCM II *Decision Worksheet*

Lampiran 4. Output Minitab 17 untuk Uji *Goodness Of Fit* TTR

Lampiran 5. Output Minitab 17 untuk Uji *Goodness Of Fit* TTF