

**USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN DENGAN METODE  
*RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) DAN AGE  
REPLACEMENT* PADA MESIN BUBUT  
(STUDI KASUS PT. DOK PERKAPALAN KODJA BAHARI)  
SKRIPSI**

Oleh :

**MUHAMMAD BAGUS PRASETYO**

**201610215217**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Usulan Perencanaan Perawatan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan Age Replacement pada Mesin Bubut

Nama Mahasiswa : Muhammad Bagus Prasetyo

Nomor pokok Mahasiswa : 201610215217

Program Studi / Fakultas : Teknik Industri / Teknik

Tanggal Lulus ujian Skripsi : 04 Februari 2023

Bekasi, 04 Februari 2023

MENYETUJUI

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Ahmad Fauzan, ST., MT

  
Yayan Saputra, ST., MT

NIDN 0318019102

NIDN 0327017902

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Usulan Perencanaan Perawatan Mesin  
dengan Metode Reliability Centered  
Maintenance (RCM) dan Age Replacement  
pada Mesin Bubut

Nama Mahasiswa : Muhammad Bagus Prasetyo

Nomor Pokok Mahasiswa : 201610215217

Program Studi / Fakultas : Teknik Industri / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 04 Februari 2023

Bekasi, 04 Februari 2023

MENGESAHKAN

Ketua Tim Penguji : Daonil, ST., MT  
NIDN 0306128308

Penguji I : Helena Sitorus, ST., MT  
NIDN 0330117308

Penguji II : Ahcmad Fauzan, ST., MT  
NIDN 0318019102

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Industri




Ir. Zulkani Sinaga, MT

NIDN 0331016905

Dekan

Fakultas Teknik



Dr. Tulus Sukreni, S.T., MT.

NIDN 0324047505

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul

**Usulan Perencanaan Perawatan Mesin dengan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* dan *Age Replacement* pada Mesin Bubut.**

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

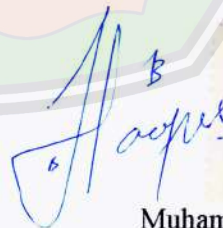
Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 13 Februari 2023

Yang membuat



Muhammad Bagus Prasetyo

## ABSTRAK

**Muhamad Bagus Prasetyo, 201610215217.** Usulan Perencanaan Perawatan Mesin dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Age Replacement* pada Mesin bubut di PT. Dok Perkapalan Kodja Bahari.

PT. Dok Perkapalan Kodja Bahari adalah perusahaan yang bergerak dibidang jasa perbaikan, perawatan dan pemeliharaan. Dengan produk berbagai pemeliharaan sparepart kapal maupun alat apung lainnya, dalam penelitian ini di PT.Dok Perkapalan Kodja Bahari dengan tujuan menentukan komponen kritis, mengetahui tindakan perawatan, interval waktu penggantian dan pencegahan komponen kritis. Metode yang tepat yaitu metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) untuk menemukan komponen yang tergolong kritis. Kemudian *Age Replacement* untuk menentukan interval penjadwalan penggantian dan pemeriksaan dari mesin kritis. Pengumpulan data menggunakan 2 cara yaitu dengan data kualitatif dan kuantitatif, objek yang diamati dalam penelitian ini adalah 3 mesin bubut jenis 380V 3 phase 2m, 380V 3 phase 4m dan 380V 3 phase 9m yang merupakan bagian dari sistem pengerjaan atau produksinya. Komponen yang tergolong kritis pada mesin bubut didapat dari *Failure Mode Effect* (FMEA) dimana dilihat dari *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada setiap komponen yang dimana komponen dinamo menunjukkan hasil tertinggi yaitu  $severity*occurrence*detection$  dengan nilai  $10 \times 8 \times 5 = 400$ . Interval kerusakan dan perbaikan mesin bubut bahwa *Mean Time To Failure* (MTTF) didapat sebesar 917,4312 menit, komponen dinamo akan mengalami gejala kerusakan setelah beroperasi 3,15 hari. Sedangkan *Mean Time To Repair* (MTTR) didapat 460,8296 menit dan komponen dinamo akan mengalami perbaikan selama 8 jam.

Kata kunci : *Age Replacement, Reliability Centered Maintenance, Mean Time To Failure, Mean Time To Repair, Preventive Maintenance*

## **ABSTRACT**

**Muhammad Bagus Prasetyo, 201610215217.** *Proposed Machine Maintenance Planning with the Reliability Centered Maintenance (RCM) and Age Replacement Methods for Lathes at PT. Dokja Maritime Kodja Shipping.*

*PT. Kodja Bahari Shipping Dock is a company engaged in repair, maintenance and maintenance services. With various maintenance products for ship spare parts and other floating equipment, in this study at PT.Dok Perkapalan Kodja Bahari with the aim of determining critical components, knowing maintenance actions, time intervals for replacing and preventing critical components. The right method is the Reliability Centered Maintenance (RCM) method to find critical components. Then Age Replacement to determine the interval for scheduling replacement and inspection of critical machines. Data collection uses 2 methods, namely with qualitative and quantitative data, the objects observed in this study are 3 lathes of the type 380V 3 phase 2m, 380V 3 phase 4m and 380V 3 phase 9m which are part of the workmanship or production system. Components that are classified as critical on a lathe are obtained from the Failure Mode Effect (FMEA) which is seen from the highest Risk Priority Number (RPN) for each component where the dynamo component shows the highest result, namely  $\text{severity} \times \text{occurrence} \times \text{detection}$  with a value of  $10 \times 8 \times 5 = 400$  The mean time to failure (MTTF) for lathe damage and repair was 917.4312 minutes, the dynamo components will experience symptoms of damage after operating for 3.15 days. While the Mean Time To Repair (MTTR) is 460.8296 minutes and the dynamo components will experience repairs for 8 hours.*

*Keywords : Age Replacement, Reliability Centered Maintenance, Mean Time To Failure, Mean Time To Repair, Preventive Maintenance*

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Bagus Prasetyo  
NPM : 201610215217  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* dan *Age Replacement* Pada Mesin Bubut”.**

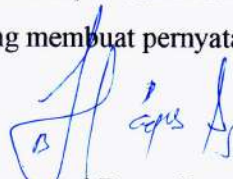
Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas *royalty* non eksklusif ini Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Sebagai bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 18 Juli 2023.

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Bagus Prasetyo

201610215217

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah S.W.T atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya berjudul “USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) DAN *AGE REPLACEMENT* PADA MESIN BUBUT”

Dalam penulisan tugas akhir ini diharapkan penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai mahasiswa dan mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dalam perkuliahan khususnya di bidang Teknik industri. Kedalam dunia kerja dan melihat langsung bagaimana peramalan penjualan. Proses yang terjadi menjadi dasar bagi tim produksi untuk menentukan volume produksi dari produk yang akan diproduksi.

Penulis mengetahui bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan semua pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah bersedia memberikan saran dan dukungannya.

1. Allah S.W.T yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan sebaik-baiknya
2. Ibu Ismaniah, S.Si., M.M. Selaku dekan fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Bapak Yuri Delano Montororing ST., MT. Selaku Kepala Program Studi Jurusan Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Achmad Fauzan, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing 1
5. Bapak Yayan Saputra, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing 2
6. Seluruh staff Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
7. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa serta dukungan yang memotivasi penulis menyelesaikan tugas akhir ini
8. Seluruh Keluarga saya yang senantiasa memberikan doa serta dukungan moril



9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik industry Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Angkatan 2016
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidaklah sempurna dan banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan juga saran membangun, sehingga tugas akhir ini selanjutnya dapat lebih baik lagi.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta menambah pengetahuan dan ilmu bagi yang membaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Bekasi, 12 Januari 2023



(Muhammad Bagus Prasetyo)

NPM : 2016.1021.5217



# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Identifikasi masalah .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Rumusan masalah .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Batasan masalah .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5 Tujuan penelitian.....</b>	<b>6</b>
<b>1.6 Manfaat penelitian.....</b>	<b>6</b>
<b>1.7 Sistematika penulisan .....</b>	<b>7</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Menejemen perawatan (<i>maintenance</i>) .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Tujuan <i>Maintenance</i>.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Jenis-jenis <i>Maintenance</i>.....</b>	<b>9</b>

2.3.1 <i>Planned Maintenance</i> .....	9
2.3.2 <i>Unplanned Maintenance</i> .....	10
<b>2.4 Bentuk-bentuk <i>Maintenance</i></b> .....	<b>10</b>
<b>2.5 Konsep <i>Downtime</i></b> .....	<b>11</b>
<b>2.6 <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i></b> .....	<b>11</b>
<b>2.7 <i>Functional Block Diagram (FBD)</i></b> .....	<b>13</b>
<b>2.8 <i>Root Cause Failure Analysis (FMEA)</i></b> .....	<b>14</b>
<b>2.9 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i></b> .....	<b>14</b>
<b>2.10 <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i></b> .....	<b>21</b>
<b>2.11 <i>Task Selection</i></b> .....	<b>22</b>
<b>2.12 Keandalan (<i>Reliability</i>)</b> .....	<b>22</b>
2.12.1 Fungsi Keandalan.....	23
2.12.2 Perhitungan <i>Reliability</i> sesudah dan sebelum dilakukan tindakan perawatan pencegahan .....	24
<b>2.13 Laju Kegagalan (<i>Failure Mode</i>)</b> .....	<b>25</b>
<b>2.14 Penentuan Distribusi <i>Time To Failure</i> dan <i>Time To Repair</i></b> .....	<b>25</b>
<b>2.15 Uji Kecocokan Distribusi (<i>Uji Goodness Of Fit</i>)</b> .....	<b>26</b>
2.15.1 Uji Bartlet untuk pengujian Distribusi Eksponensial .....	27
2.15.2 Uji <i>Mann's Test</i> untuk pengujian Distribusi Weibull .....	27
2.15.3 Uji <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i> .....	28
2.15.4 Estimasi Parameter.....	29
<b>2.16 <i>Mean Time To Failure (MTTF)</i></b> .....	<b>30</b>
<b>2.17 Model Perawatan Penggantian Pencegahan <i>Age Replacement</i></b> .....	<b>31</b>
<b>2.18 <i>Avaibility</i></b> .....	<b>33</b>

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2 Metode Penelitian .....</b>	<b>35</b>
<b>3.3 Teknik Pengumpulan Data .....</b>	<b>36</b>
3.3.1 Data Primer .....	36
3.3.2 Data Sekunder .....	37
<b>3.4 Teknik Analisis Data .....</b>	<b>38</b>
3.4.1 Pengolahan Data Kualitatif (Penentuan Komponen Kritis) .....	38
3.4.2 Pengolahan Data Kualitatif (Penentuan Tindakan Perawatan) .....	39
3.4.3 Pengolahan Data Kuantitatif (Penentuan Interval Waktu Pemeriksaan dan Pengganti Komponen Kritis) .....	40
<b>3.5 Kerangka Berfikir .....</b>	<b>45</b>
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>48</b>
<b>4.1 Pengolahan Data Kualitatif.....</b>	<b>48</b>
<b>4.2 <i>Function Block Diagram</i> (FBD).....</b>	<b>48</b>
<b>4.3 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....</b>	<b>50</b>
<b>4.4 <i>Root Cause Failure Analysis</i> (RCFA) .....</b>	<b>54</b>
<b>4.5 <i>Logic Tree Analysis</i> .....</b>	<b>55</b>
<b>4.6 <i>Task Selection Road Map</i> (Pemilihan Tindakan) .....</b>	<b>58</b>
<b>4.7 Pengolahan Data Kuantitas (Penentuan Interval Pemeriksaan dan Penggantian Komponen Kritis) .....</b>	<b>61</b>
4.7.1 Penentuan Komponen Kritis.....	61
4.7.2 Penentuan Distribusi Data Antar Waktu Kerusakan ( <i>Time To Failure</i> )	62
4.7.3 Penentuan Distribusi Data Antar Waktu Perbaikan ( <i>Time To Repair</i> )..	64
4.7.4 Perhitungan Parameter Data Waktu Kerusakan ( <i>Time To Failure</i> )....	66
4.7.5 Perhitungan Parameter Data Waktu Perbaikan ( <i>Time To Repair</i> ).....	66

4.7.6 Penentuan Nilai Tengah dari Data Waktu Kerusakan ( <i>Mean Time To Failure</i> ) .....	66
4.7.7 Penentuan Nilai Tengah dari Data Waktu Kerusakan ( <i>Mean Time To Repair</i> ) .....	67
4.7.8 Perhitungan Interval Waktu Penggantian Pencegahan dengan Minimasi <i>Downtime</i> .....	67
4.7.9 Perhitungan Interval Waktu Pemeriksaan .....	67
4.7.10 Perbandingan <i>Reliability</i> Sesudah dan Sebelum Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan Komponen.....	68
4.7.11 Perhitungan <i>Avaibility</i> .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>71</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>71</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>71</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Mesin Bubut PT. Dok Perkapalan Kodja Bahari .....	3
Tabel 1.2 Data Waktu perbaikan Kerusakan Komponen Mesin Bubut 380V 3 Phase 9m .....	3
Tabel 2.1 Format <i>Failure Mode Effect and Analysis</i> (FMEA).....	15
Tabel 2. 2 Contoh keterangan <i>Severity</i> .....	16
Tabel 2. 3 Contoh keterangan <i>Occurency</i> .....	18
Tabel 2.4 Contoh keterangan <i>Detection</i> .....	20
Tabel 4.1 <i>Failure Mode and Analysis</i> (FMEA).....	50
Tabel 4. 2 <i>Logic Tree Analysis</i> dari komponen mesin bubut .....	55
Tabel 4. 3 <i>Task Selection Road Map</i> .....	58
Tabel 4. 4 Penentuan Mesin Kritis .....	61
Tabel 4. 5 Penentuan Komponen Kritis .....	61
Tabel 4. 6 <i>Time To Failure</i> Komponen Dinamo .....	62
Tabel 4. 7 <i>Time To Failure</i> Distribusi Eksponensial .....	63
Tabel 4. 8 <i>Time To Repair</i> komponen dinamo .....	64
Tabel 4. 9 <i>Time To Repair</i> komponen dinamo .....	65

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Visual mesin bubut berkapasitas 380V 3 phase .....	36
Gambar 3.2 Kerangka Berfikir .....	47
Gambar 4.1 <i>Function Block Diagram</i> .....	49
Gambar 4.2 <i>Root Cause Failure Analysis (RCFA)</i> .....	54



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Produksi Selama 6 Bulan

Lampiran 2 Jenis dan Merk Mesin Bubut

Lampiran 3 Ukuran dan Penjelasan Proses Benda Kerja

Lampiran 4 Ukuran dan Penjelasan Proses Benda Kerja

Lampiran 5 Ukuran dan Penjelasan Proses Benda Kerja

Lampiran 6 *Flow Process and Flow Material*

Lampiran 7 *Flow Process and Flow Material*

Lampiran 8 Parafrase Lembar Skripsi

