

**ANALISIS *INTERVAL* WAKTU *PREVENTIVE*  
*MAINTENANCE* PADA MESIN *CASTING* DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY*  
*CENTERED MAINTENANCE* (RCM) DI PT. EAGLE  
INDUSTRI INDONESIA**

**SKRIPSI**

Oleh :

**NUSANTARA AJI SRI GAUTAMA**

**201910215113**



**PROGAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**2023**

**ANALISIS *INTERVAL* WAKTU *PREVENTIVE*  
*MAINTENANCE* PADA MESIN *CASTING* DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY*  
*CENTERED MAINTENANCE* (RCM) DI PT. EAGLE  
INDUSTRI INDONESIA**

**SKRIPSI**

Oleh :

**NUSANTARA AJI SRI GAUTAMA**

**201910215113**



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

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Analisis *Interval Waktu Preventive Maintenance* Pada Mesin *Casting* Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Di PT. Eagle Industri Indonesia

Nama Mahasiswa : Nusantara Aji Sri Gautama

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910215113

Fakultas / Progam Studi : Teknik / Teknik Industri

Tanggal Lulus Sidang : 17 Juli 2023

Skripsi



Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Zulkani Sinaga, M.T.  
NIDN 0331016905

Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T.  
NIDN 0309098501

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis *Interval Waktu Preventive Maintenance* Pada Mesin *Casting* Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Di PT. Eagle Industri Indonesia

Nama Mahasiswa : Nusantara Aji Sri Gautama

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910215113

Fakultas / Progam Studi : Teknik / Teknik Industri

Tanggal Lulus Sidang Skripsi : 17 Juli 2023

Bekasi, 25 Juli 2023

MENGESAHKAN,

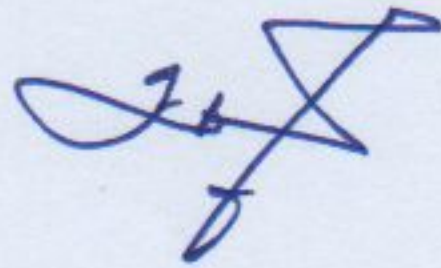
Ketua Tim Penguji : Murwan Widyantoro, S.Pd., M.T.  
NIDN 0301048601

Penguji I : Iskandar Zulkarnaen, S.T., M.T.  
NIDN 0312128203

Penguji II : Ir. Zulkani Sinaga, M.T.  
NIDN 0331016905

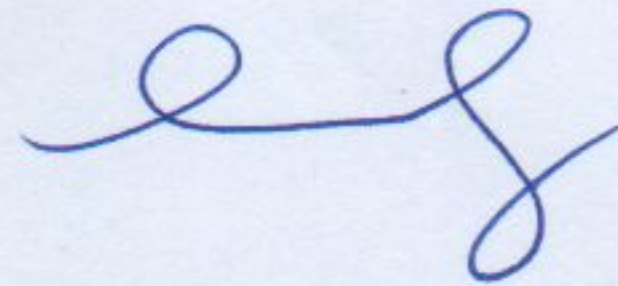
MENGETAHUI,

Ketua Progam Studi  
Teknik Industri



Ir. Zulkani Sinaga, M.T.  
NIDN 0331016905

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.  
NIDN 0324047505

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul :

“Analisis *Interval Waktu Preventive Maintenance* Pada Mesin *Casting* Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* Di Pt. Eagle Industri Indonesia”

Skripsi 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 dikemudian 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/tesis ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Jakarta, 17 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



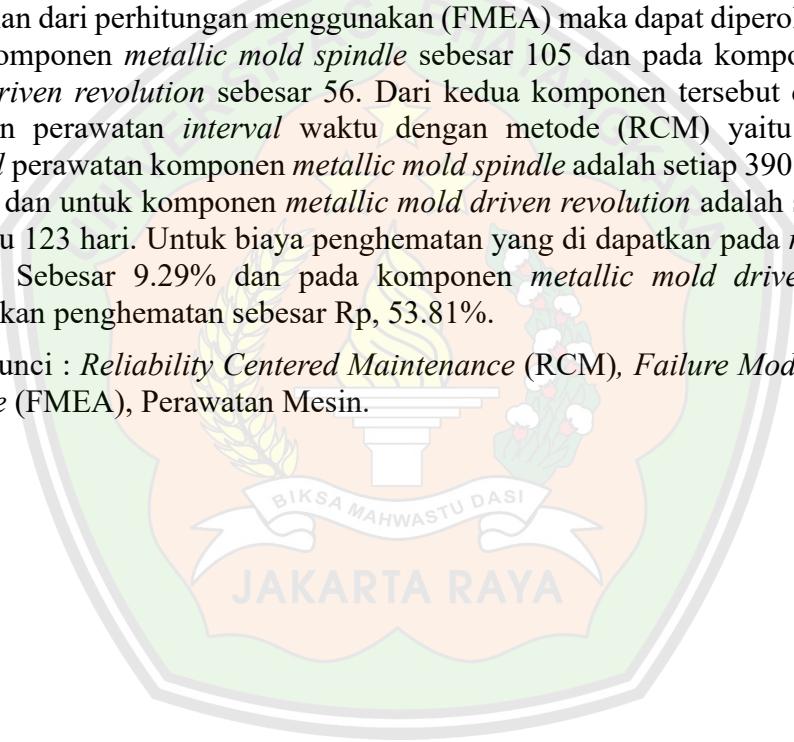
Nusantara Aji Sri Gautama  
201910215113

## ABSTRAK

**Nusantara Aji Sri Gautama. 201910215113.** Analisis *Interval Waktu Preventive Maintenance* Pada Mesin *Casting* Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* Di PT. Eagle Industri Indonesia.

PT. Eagle Industri Indonesia merupakan suatu perusahaan *manufacturing*. Permasalahan yang timbul di PT. Eagle Industri Indonesia terkait dengan kerusakan pada mesin *casting line 4*, maka dari itu mengakibatkan terjadinya *downtime* pada proses produksi sehingga proses produksi terganggu, Tujuan dari penelitian ini menentukan jadwal *interval* waktu perawatan dan dapat mengetahui tindakan yang dilakukan kegiatan pada perawatannya. Metode yang dipakai untuk mengetahui *interval* waktu perawatan mesin menggunakan *Reliability Centered Maintenance (RCM)* dengan perhitungan *Failure Modes and Effect Analyze (FMEA)*. Hasil penelitian dari perhitungan menggunakan (FMEA) maka dapat diperoleh nilai RPN pada komponen *metallic mold spindle* sebesar 105 dan pada komponen *metallic mold driven revolution* sebesar 56. Dari kedua komponen tersebut dilakukannya tindakan perawatan *interval* waktu dengan metode (RCM) yaitu dengan hasil *interval* perawatan komponen *metallic mold spindle* adalah setiap 390 jam atau hari 15 hari dan untuk komponen *metallic mold driven revolution* adalah setiap 2971.4 jam atau 123 hari. Untuk biaya penghematan yang di dapatkan pada *metallic mold spindle* Sebesar 9.29% dan pada komponen *metallic mold driven revolution* didapatkan penghematan sebesar Rp, 53.81%.

Kata Kunci : *Reliability Centered Maintenance (RCM)*, *Failure Modes and Effect Analyze (FMEA)*, Perawatan Mesin.

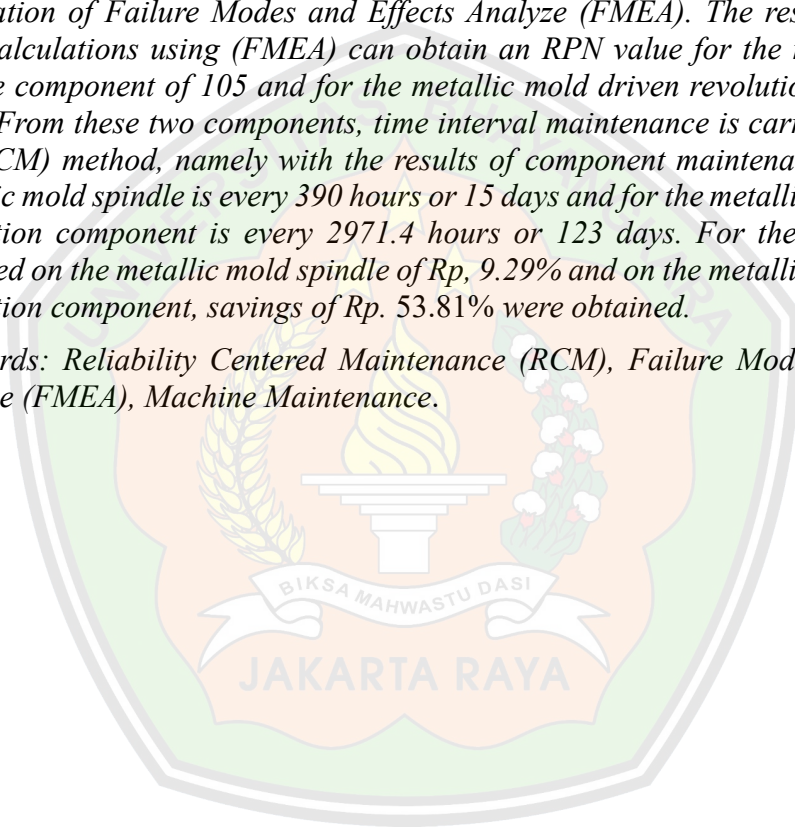


## **ABSTRACT**

**Nusantara Aji Sri Gautama. 201910215113.** *Analysis of Preventive Maintenance Time Intervals on Casting Machines Using the Reliability Centered Maintenance (RCM) Method at PT. Eagle Industrial Indonesia.*

*PT. Eagle Industri Indonesia is a manufacturing company. The problems that arise at PT. Eagle Industri Indonesia are related to damage to the casting line 4 machine, therefore resulting in downtime in the production process so that the production process is disrupted. The purpose of this research is to determine the maintenance time interval schedule and to be able to find out the actions taken for the maintenance activities. The method used to determine the time interval for machine maintenance is using Reliability Centered Maintenance (RCM) with the calculation of Failure Modes and Effects Analyze (FMEA). The research results from calculations using (FMEA) can obtain an RPN value for the metallic mold spindle component of 105 and for the metallic mold driven revolution component of 56. From these two components, time interval maintenance is carried out using the (RCM) method, namely with the results of component maintenance intervals. metallic mold spindle is every 390 hours or 15 days and for the metallic mold driven revolution component is every 2971.4 hours or 123 days. For the cost savings obtained on the metallic mold spindle of Rp, 9.29% and on the metallic mold driven revolution component, savings of Rp. 53.81% were obtained.*

*Keywords: Reliability Centered Maintenance (RCM), Failure Modes and Effect Analyze (FMEA), Machine Maintenance.*



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai citivas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya yang bertanda

tangan di bawah ini :

Nama , : Nusantara Aji Sri Gautama

NPM : 201910215113

Progam Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi / ~~Tesis~~ / ~~Karya Ilmiah~~

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

### **ANALISIS INTERVAL WAKTU *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA MESIN *CASTING* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* DI PT. EAGLE INDUSTRI**

INDONESIA

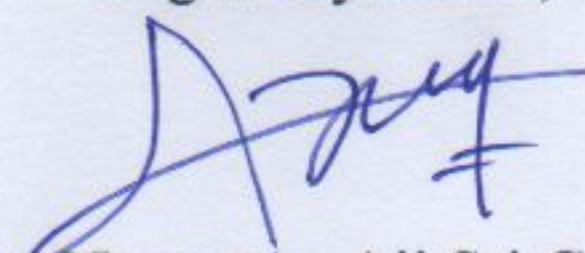
Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti noneksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebaga pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : BEKASI

Pada Tanggal : 17 Juli 2023

Yang menyatakan,



Nusantara Aji Sri Gautama



## KATA PENGANTAR

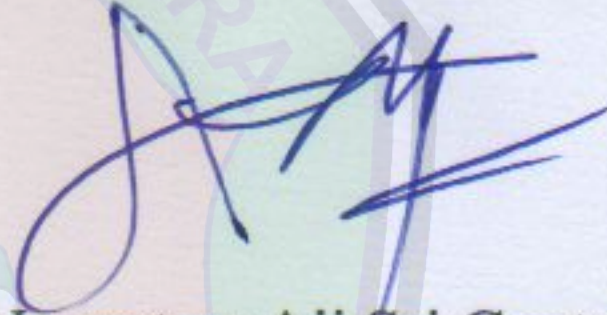
Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis ini dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS INTERVAL WAKTU PREVENTIVE MAINTENANCE PADA MESIN CASTING DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) DI PT. EAGLE INDUSTRI INDONESIA”**. Penulis ilmiah ini diajukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar sarjana pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Pada kesempatan kali ini, tidak lupa saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

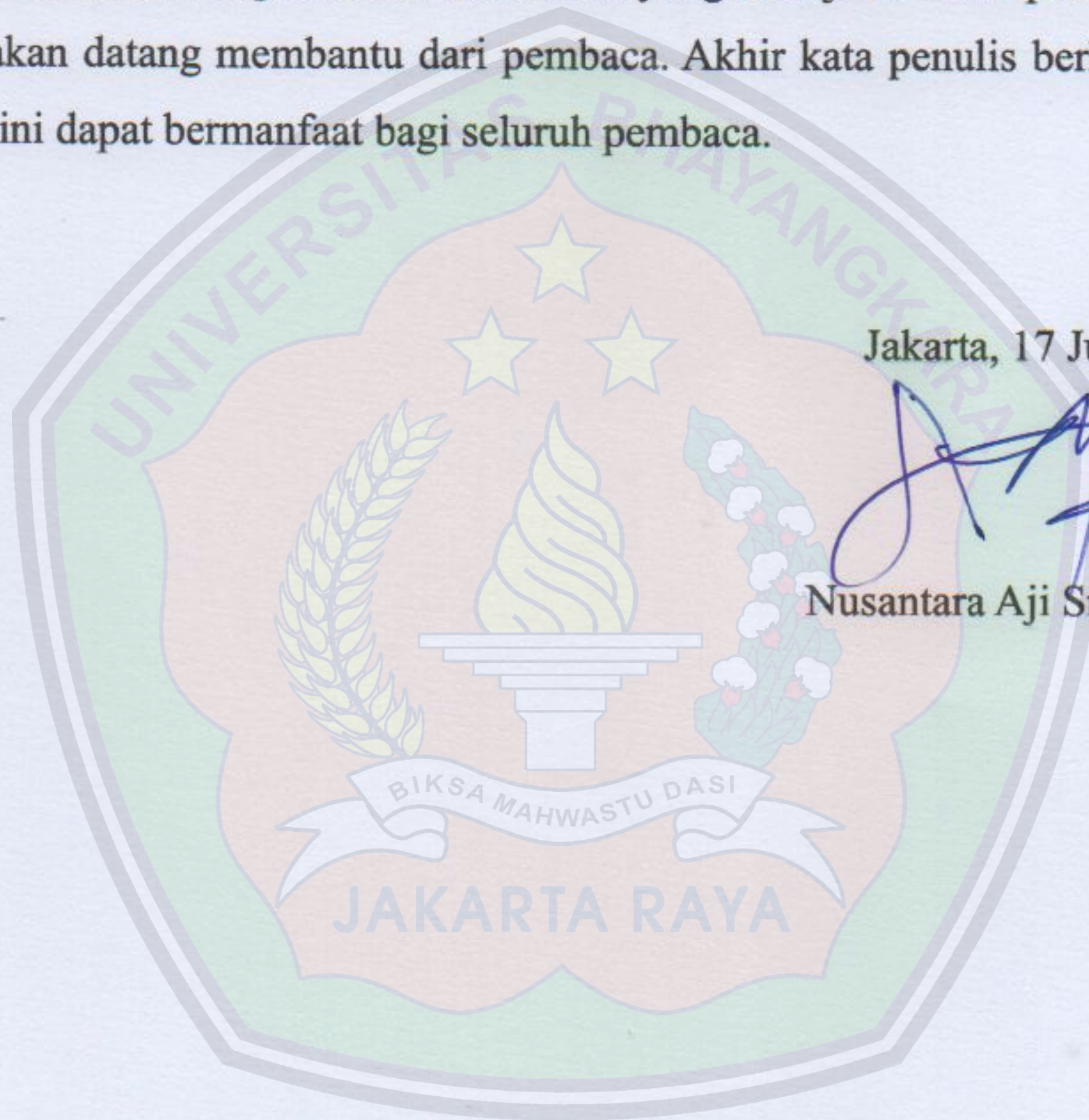
1. Allah SWT, yang telah memberikan berkat dan karunia - Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan maksimal.
2. Orang tua yang telah memberikan motivasi, dukungan moril dan finansial selama penyusunan skripsi ini.
3. PT. Eagle Industri Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
4. Bapak Irjen Pol. (Purn) Prof. Drs. Dr. H. Bambang Karsono, S.H., M.M. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Ibu Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
7. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, M.T. Selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu dan tenaga untuk membimbing, serta memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
8. Bapak Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T.. Selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu dan tenaga untuk membimbing, serta memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.

9. Segenap Staff dan Dosen Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama pendidikan di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
10. Seluruh Karyawan PT. Eagle Industri Indonesia yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
11. Kepada teman – teman “Robot” angkatan 2019 yang selalu memberikan dukungan ide, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun laporan ini, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bertujuan untuk perbaikan dimasa yang akan datang membantu dari pembaca. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Jakarta, 17 Juli 2023

  
Nusantara Aji Sri Gautama



# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</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>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....	7
1.8 Metode Penelitian .....	7
1.9 Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>9</b>

2.1	Maintenance.....	9
2.2	Jenis – jenis <i>Maintenance</i> .....	9
2.3	Manajemen Perawatan.....	12
2.4	<i>Pareto Priority Indeks</i> .....	12
2.5	<i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> .....	13
2.4.1	Komponen RCM .....	13
2.4.2	Prinsip-prinsip <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> .....	19
2.6	<i>Faluire Mode and Effect Analisis (FMEA)</i> .....	20
2.7	<i>RCM Decision Worksheet</i> .....	23
2.8	Pola Distribusi dalam Penentuan Data Keandalan .....	24
2.9	Penentuan Pola Distribusi Memakai <i>Software Minitab 19</i> .....	25
2.10	Penentuan Parameter untuk (TTR) dan (TTF).....	25
2.11	Perhitungan (MTTR) dan (MTTF).....	26
2.12	Penentuan <i>Interval</i> Pada komponen Kritis .....	28
2.13	Penelitian terdahulu .....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>32</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	32
3.2	Jenis data Penelitian.....	32
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.4	Pengolahan Data .....	34
3.4.1	<i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> .....	34
3.4.2	Hasil Analisa .....	35
3.5	Kerangka Berfikir .....	36
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>37</b>
4.1	Pengumpulan Data.....	37
4.1.1	Data Perbaikan Mesin <i>Casting Line 4</i> .....	37

4.1.2	Data Komponen Mesin .....	37
4.2	Pengolahan Data .....	38
4.2.1	Penentuan Komponen Kritis <i>Mesin Casting Line 4</i> .....	38
4.3	Analisa Data .....	42
4.3.1	<i>Failure Mode and Effect Analyze (FMEA)</i> .....	42
4.3.2	<i>RCM Decision Worksheet</i> .....	44
4.4	Pembahasan .....	47
4.4.1	Komponen <i>Metalic Mold Spindel</i> .....	47
4.4.2	Perhitungan Time To Repair (TTR) dan Time to Failure (TTF) .....	47
4.4.3	Identifikasi Distribusi untuk <i>Time To Failure (TTF)</i> .....	48
4.4.4	Perhitungan Parameter (TTF) dan Perhitungan (MTTF).....	49
4.4.5	Identifikasi Distribusi untuk <i>Time To Repair (TTR)</i> .....	51
4.4.6	Perhitungan Parameter (TTR) dan Perhitungan (MTTR) .....	52
4.4.7	Komponen <i>Metalic Mold Driven Revolution</i> .....	54
4.4.8	Perhitungan Parameter TTF dan Perhitungan (MTTF).....	54
4.4.9	Identifikasi Distribusi untuk <i>Time To Failure (TTF)</i> .....	55
4.4.10	Perhitungan Parameter (TTF) dan Perhitungan (MTTF).....	56
4.4.11	Identifikasi Distribusi untuk <i>Time To Failure (TTR)</i> .....	57
4.4.12	Perhitungan Parameter TTR dan Perhitungan (MTTR).....	59
4.4.13	Rekapitulasi Nilai MTTF dan MTTR Komponen Mesin <i>Casting</i> ..	60
4.4.14	Perhitungan <i>Reliability</i> Komponen .....	60
4.4.15	Penentuan <i>Interval</i> Perawatan Komponen.....	61
4.4.16	Biaya Perawatan.....	63
4.5	Usulan Perbaikan .....	66
4.6	Rekomendasi .....	68
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>69</b>

5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Data Penurunan pada Produksi .....	2
Tabel 1. 2 Data Input Kerusakan pada Mesin <i>Casting</i> .....	3
Tabel 2. 1 <i>Reactive Maintenance Priority Classification</i> .....	15
Tabel 2. 2 Kriteria Ranging untuk <i>Severity</i> .....	21
Tabel 2. 3 Kriteria Ranging untuk <i>Occurance</i> .....	22
Tabel 2. 4 Kriteria Ranging untuk <i>Detection</i> .....	22
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 4. 1 Data <i>Downtime</i> Mesin <i>Casting</i> .....	37
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Metalic Mold Spindel</i> .....	38
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Metalic Mold Driven Revolution</i> .....	38
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Crucible Assent and Desent Part</i> .....	39
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Upper Mold Take Out Part (st.6)</i> .....	39
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen <i>Lower Mold Transfer P/P Mold Set</i> .....	39
Tabel 4. 7 Biaya produksi.....	40
Tabel 4. 8 Hasil <i>Pareto Priority Index</i> Mesin <i>Casting</i> Line 4.....	41
Tabel 4. 9 <i>Failure Modes and Effect Analyze</i> Pada Mesin <i>Casting</i> Line 4.....	43
Tabel 4. 10 <i>RCM Decision Worksheet</i> .....	45
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan TTR dan TTF Komponen <i>Metalic Mold Sprindel</i> 47	
Tabel 4. 12 Parameter <i>Distribution Lognormal</i> TTF Komponen <i>Melalic Mold Spindle</i> .....	50
Tabel 4. 13 Parameter <i>Distribution Weibull</i> TTR Komponen <i>Melalic Mold Spindle</i> .....	53

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan TTR dan TTF Komponen <i>Metalic Mold Driven Revolution</i> .....	54
Tabel 4. 15 Parameter <i>Distribution Normal</i> TTF Komponen <i>Melalic Mold Driven Revolution</i> .....	57
Tabel 4. 16 Parameter <i>Distribution Normal</i> TTR Komponen <i>Melalic Mold Driven Revolution</i> .....	59
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Nilai MTTF dan MTTR Komponen Kritis Mesin Casting .....	60
Tabel 4. 18 Perbandingan Biaya Sebelum dan Sesudah <i>Preventive</i> Pada Komponen <i>Metalic Mold Spindle</i> .....	64
Tabel 4. 19 Perbandingan Biaya Sebelum dan Sesudah <i>Preventive</i> Pada Komponen <i>Metalic Mold Driven Revolution</i> .....	65
Tabel 4. 20 Kegiatan Perawatan dan Interval Perawatan yang Optimal .....	66





## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram <i>Downtime</i> Mesin <i>Casting Line 4</i> .....	4
Gambar 2.1 Diagram Komponen RCM .....	14
Gambar 2. 2 Teknik Dasar Dalam <i>Proactive Maintenance</i> untuk Memperpanjang Umur Peralatan.....	16
Gambar 2. 3 Proses untuk Menghasilkan <i>Repetitive Failure Analysis</i> .....	19
Gambar 3. 1 PT. Eagle Industri Indonesia .....	32
Gambar 3. 2 Kerangka Berfikir.....	36
Gambar 4. 1 Diagram <i>Pareto Priority Index</i> Komponen Mesin <i>Casting Line 4</i> ..	42
Gambar 4. 2 <i>Uji Goodness Of Fit</i> TTF <i>Metalic Mold Spindle</i> .....	48
Gambar 4. 3 <i>Distribution Identification</i> TTF <i>Metallic Mold Spindle</i> .....	49
Gambar 4. 4 <i>Uji Goodness Of Fit</i> TTR <i>Metalic Mold Spindle</i> .....	51
Gambar 4. 5 <i>Distribution Identification</i> TTR <i>Metallic Mold Spindle</i> .....	52
Gambar 4. 6 <i>Uji Goodness Of Fit</i> TTF <i>Metalic Mold Driven Revolution</i> .....	55
Gambar 4. 7 <i>Distribution Identification</i> TTF <i>Metallic Mold Driven Revolution</i> .	56
Gambar 4. 8 <i>Uji Goodness Of Fit</i> TTF <i>Metalic Mold Driven Revolution</i> .....	58
Gambar 4. 9 <i>Distribution Identification</i> TTR <i>Metallic Mold Driven Revolution</i> .	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Kumulatif Normal Z *Reliability Metallic Mold Spindle*

Lampiran 2. Tabel Kumulatif Normal Z *Reliability Metallic Mold Driven Revolution*

Lampiran 3. Gambar Mesin *Casting* dan Komponen.

Lampiran 4. Plagiarisme

Lampiran 5. Biodata Mahasiswa



## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti atau Keterangan
TTR	<i>Time To Repair</i>
TTF	<i>Time To Failure</i>
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i>
MTTF	<i>Mean Time To Failure</i>
FMEA	<i>Failure Modes and Effect Analyzy</i>
RCM	<i>Reliability Centered Maintenance</i>

