

TUGAS AKHIR

**ANALISIS INTERVAL WAKTU PERAWATAN MESIN
MOULDING TERHADAP HASIL PRODUKSI KAYU
RENDEMEN DI PT. KARYA MINA PUTRA**



Disusun Oleh :

BASUKI ROCHMAD

NBI : 1411506543

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2020

TUGAS AKHIR

**ANALISIS INTERVAL WAKTU PERAWATAN MESIN
MOULDING TERHADAP HASIL PRODUKSI KAYU
RENDEMEN DI PT. KARYA MINA PUTRA**



Disusun Oleh :

BASUKI ROCHMAD

NBI : 1411506543

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2020

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : BASUKI ROCHMAD
NBI : 1411506543
FAKULTAS : TEKNIK
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : ANALISIS INTERVAL WAKTU PERAWATAN MESIN
MOULDING TERHADAP HASIL PRODUKSI KAYU RENDEMEN DI
PT. KARYA MINA PUTRA

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui

Tanggal 9 Juli 2020

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing

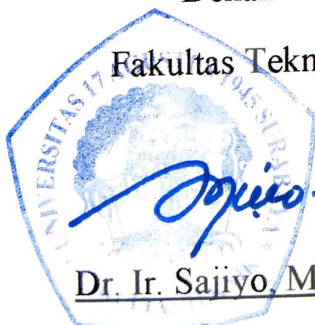


Wiwin Widiasih, ST.,MT

NPP . 20410.15.0688

Dekan

Fakultas Teknik

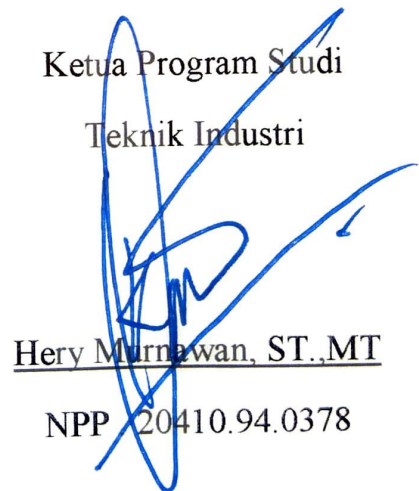


Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes

NPP . 20420.90.0197

Ketua Program Studi

Teknik Industri



Hery Murnawan, ST.,MT

NPP . 20410.94.0378

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Basuki Rochmad

NBI : 1411506543

Prodi : Teknik Industri

Judul TA : ANALISIS INTERVAL WAKTU PERAWATAN MESIN
MOULDING TERHADAP HASIL PRODUKSI KAYU
RENDEMEN DI PT. KARYA MINA PUTRA

Tugas Akhir ini telah diuji pada : Tanggal. 4 Juni 2020

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas
Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Wiwin Widiasih, ST.,MT	NPP. 20410.15.0688
Anggota	1. Ir. Siti Mundari, MT	NPP. 20410.89.0182
	2. Jaka Purnama, ST.,MT	NPP. 20410.17.0761

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : BASUKI ROCHMAD

NBI : 141156543

FAKULTAS : TEKNIK

JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI

JUDUL :

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“ANALISIS INTERVAL WAKTU PERAWATAN MESIN MOULDING TERHADAP HASIL PRODUKSI KAYU RENDEMEN DI PT. KARYA MINA PUTRA”

Adalah benar-benar hasil karya sendiri dan menyelesaikan tugas akhir tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan karya orang lain yang saya akui sebagai karya saya sendiri.

Semua referensi yang dikutip atau ditunjuk ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA.

Surabaya, 09 Juli 2020
Yang Membuat Pernyataan



Basuki Rochmad

NIM : 1411506543



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : BASUKI ROCHMAD
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**ANALISIS INTERVAL WAKTU PERAWATAN MESIN MOULDING
TERHADAP HASIL PRODUKSI KAYU RENDEMEN DI PT. KARYA
MINA PUTRA**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 13 Juli 2020

Yang Menyatakan

**METERAI
TEMPEL**
TGL. 20
BBB35AHF498857642
6000
ENAM RIBU RUPIAH
(Basuki Rochmad)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan salam Assalamuallaikum Warohmatullahi Wabarakatuh, Hom Swastiyastu, Namu Budaya, Salam Kebajikan, dengan selesainya Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Interval Waktu Perawatan Mesin Moulding Terhadap Hasil Produksi Kayu Rendemen di PT. Karya Mina Putra” maka penulis mengucapkan terima kasih atas kemurahan dan kasih yang besar kepada Allah SWT yang telah melancarkan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam kelulusan Program Strata S1 di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri Universitas Agustus 1945 Surabaya.

Penyusunan Tugas akhir ini tidak lepas dari berbagai pihak, serta dorongan semangat dan motivasi, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Ibuku Sri Eko Utami selaku orang tua kandung yang selalu memberikan semangat dan doa agar kelak menjadi laki-laki yang bertanggung jawab atas doa serta kehendak Tuhan Yang Maha Esa.
2. Ayah saya Supriyanto yang selalu memberikan semangat, dukungan baik itu moril, material maupun doa.
3. Wiwin Widiasih, ST.,MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dan banyak mengorbankan waktu, tenaga, pikiran, serta memberikan pengarahan dengan sabar dan penuh keikhlasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Hery Murnawan, ST.,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Univeritas 17 Agustus 19945 Surabaya.
5. Dr.Ir.H. Sajjo,M.kes. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Semua Dosen Fakultas Teknik Untag yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
7. Bapak Herman selaku Personalia Utama PT. Karya Mina Putra dan Bapak Sholeh selaku Personalia divisi kayu PT. Karya Mina Putra yang selalu memberikan pendampingan selama masa penelitian.
8. Bapak Siswoyo Selaku Operator Logistik PT. Karya Mina Putra devisi kayu yang telah memberikan banyak informasi mengenai mesin bandsaw dan moulding dan banyak sekali jasa-jasanya yang tidak dapat saya tulis satu persatu.
9. Serta seluruh operator produksi PT. Karya Mina Putra yang turut membantu pada saat masa penelitian.

10. Serta teman seperjuangan bimbingan Tugas Akhir Meki Bimo Toko, terima kasih atas banyak bantuan dan info-info seputar Tugas Akhir.
11. Semua Mahasiswa Teknik Industri Angkatan 2015 dan 2016, semoga kita kedepannya dijadikan orang yang sukses dan bertanggung jawab atas segala impian yang nantinya dapat membanggakan negara, nusa, dan bangsa.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu mengabulkan segala permintaan hambanya agar selalu menjadi orang yang ikhlas dan tawakal dalam menjalani hidup yang penuh rintangan. Dengan adanya jenjang pendidikan yang tinggi ini yaitu sarjana strata I semoga dapat membantu masa depan penulis dan negara suatu saat nanti.

Surabaya, 13 Mei 2020

Penulis

ABSTRAK

PT. Karya Mina Putra merupakan perusahaan yang berdiri dengan hasil usahanya yaitu kayu rendemen atau produk setengah jadi, dengan wilayah ekspor meliputi kawasan Asia seperti negara Singapura, Jepang, Thailand, kawasan Eropa seperti Belanda dan wilayah benua Australia. Masalah yang sering dialami yaitu perawatan pada mesin moulding yang menyebabkan mesin berhenti bekerja, akibatnya terjadi keterlambatan produksi yang menyebabkan berkurangnya hasil produksi setiap tahunnya. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan metode *Reliability Centered Maintenance* dengan mengukur tingkat keandalan komponen mesin Moulding maka dapat diprediksi bahwa komponen tersebut pada rentang waktu atau interval waktu tersebut dapat dikategorikan mengalami penurunan keandalan dengan tingkat satu persentase. Selanjutnya mengukur MTTF dan MTTR atau (*Mean Time To Failure*) dengan mengukur tingkat rata-rata waktu kerusakan maka dapat diketahui tenggang waktu hari tersebut harus segera diperbaiki dan MTTR merupakan langkah untuk mengetahui waktu rata-rata perbaikan pada setiap komponen. Selanjutnya pada tahap MTBF atau (*Mean Time Between Failure*) pada tahap ini dapat diketahui jadwal atau (*shedule*) penggantian dan perawatan pada setiap jenis komponen kritis yang ada pada mesin Moulding. Dengan diketahuinya nilai MTBF maka langkah selanjutnya adalah dengan menghitung perbandingan hasil produksi dengan penggabungan pada langkah MTBF dan MTTR untuk mengetahui data *planned downtime* sebagai langkah awal perhitungan perbandingan hasil produksi. Hasil dari perbandingan hasil produksi sebelum *scheduling* selama lima tahun adalah $11.701,25 \text{ m}^3$ dan setelah dilakukan *scheduling* hasil produksi menjadi $12.162,50 \text{ m}^3$.

Kata Kunci : Perawatan, *Reliability Centered Maintenance*, Mesin Moulding.

ABSTRACT

PT. Karya Mina Putra is a company that is established with the results of its business, namely rendemen wood or semi-finished products, with export areas covering Asia such as Singapore, Japan, Thailand, European regions such as the Netherlands and the Australian continent. The problem that is often experienced is maintenance of the molding machine which causes the machine to stop working, resulting in a production delay which causes a reduction in production output each year. These problems can be solved by using the Reliability Centered Maintenance method by measuring the level of reliability of the Molding machine components, so it can be predicted that the components in the time span or time intervals can be categorized as having decreased reliability with a level of one percentage. Furthermore, measuring MTTF and MTTR or (Mean Time To Failure) by measuring the average level of damage time, it can be seen that the deadline of the day must be repaired immediately and MTTR is a step to find out the average repair time for each component. Furthermore, at the MTBF stage or (Mean Time Between Failure) at this stage it can be seen the schedule or (shedule) replacement and maintenance on every type of critical components that exist in the Molding machine. By knowing the value of the MTBF, the next step is to calculate the comparison of production results by combining the steps of the MTBF and MTTR to find out planned planned downtime as the first step in calculating the ratio of production results. The results of the comparison of production results before scheduling for five years are 11,701.25 m³ and after scheduling production results to be 12,162.50 m³.

Keywords: Maintenance, Reliability Centered Maintenance, Molding Machine.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	v
FAKULTAS TEKNIK	vii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	vii
SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS	ix
LEMBAGA PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xi
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	xi
KATA PENGANTAR	xiii
ABSTRAK	xvii
DAFTAR GAMBAR	xxix
DAFTAR TABEL	xxxii
BAB 1	ii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.4.1 Batasan Masalah	6
1.4.2 Asumsi	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Mesin Produksi Kayu Rendemen	7
2.1.1 Bandsaw	7
2.1.2 Moulding	8

2.1.3	Cady/Oven	9
2.1.4	Cutting	9
2.1.5	Packing.....	9
2.2	Perawatan dan Keandalan	9
2.3	Preventive Maintenance	11
2.4	Laju Kegagalan	13
2.4.1	Distribusi Normal	14
2.4.2	Distribusi Lognormal	15
2.4.3	Distribusi Weibull	15
2.4.4	Distribusi Eksponensial	16
2.5	Maintenability	16
2.6	Availability	17
2.7	FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)	17
2.8	RCM (Realibility Centered Maintenance)	18
2.9	System Function and Functional Failure	19
2.10	Severity Class Type	19
2.11	Failure Mode and Failure Effect	20
2.12	Konsekuensi Kegagalan (<i>Failure Consequence</i>).....	20
2.13	Proactive Task and Initial Interview	20
2.14	Penelitian Terdahulu	21
BAB III		25
METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Pengumpulan Data.....	26
3.1.1	Studi Literatur	26
3.1.2	Studi Lapangan	26
3.2	Identifikasi dan Perumusan Masalah	26

3.3	Pengumpulan data.....	26
3.4	Tahap Pengolahan dan Analisis Data	26
3.6	Failure Modes Effects Analysis (FMEA)	26
3.7	RCM Diagram <i>Worksheet</i>	27
3.8	Analisa Data dan Kesimpulan.....	28
3.9	Lokasi Penelitian.....	28
3.10	Waktu Penelitian	28
BAB IV		29
PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Perawatan Major	29
4.1.1	Pully 4” dan 5”	29
4.1.2	Roll Besi Besar dan Kecil	31
4.1.3	Fan Belt 41x (Blower)	32
4.1.4	Fan Belt B36 (Moulding).....	33
4.1.5	As Moulding	33
4.1.6	As Gear Box.....	34
4.1.7	Penggantian SPI.....	35
4.1.8	Laker	36
4.2	Perawatan Minor	37
4.2.1	Oli Pertamina	37
4.3	Peringkat Data RPN.....	38
4.4	Pengolahan Data Kerusakan Komponen Mesin Moulding	39
4.4.1	Laker (Gear Box) 6005.....	39
4.4.2	Laker (Gear Box) 6012.....	43
4.4.4	Oli Pertamina	48
4.4.5	Fan Belt 41X (Blower)	50

4.4.6 Fan Belt B36 (Moulding)	53
4.4.7 As Gear Box	56
4.4.8 Data Tambahan Komponen Mesin Moulding	59
4.5 Rangkuman Data diatas	65
4.6 Perhitungan Hasil Produksi Terhadap Perawatan Mesin	68
4.6.2 Data Produksi Kayu Rendement (<i>Intermediate Goods</i>)	68
4.6.1 Data Jam Kerja dan Downtime Mesin Moulding	69
4.6.2 Data Operating Time	69
4.6.3 Perbandingan Hasil Produksi	70
4.7 Biaya Penggantian Komponen Kritis Mesin Moulding	71
BAB V	75
PENUTUP	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
Lampiran Data Track Record Mesin Moulding 5 Tahun	78
KOMPONEN KRITIS MESIN MOULDING	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses Produksi PT. Karya Mina Putra	2
Gambar 2.1 Mesin Bandsaw Pengeblok tipe Big Down.....	7
Gambar 2.2 Mesin Bandsaw Pengeblok tipe Big Down	7
Gambar 2.3 Mesin Bandsaw Pengeblok tipe Big Down	8
Gambar 2.4 Packing	9
Gambar 2.5 Grafik Keandalan Sistem dengan <i>Preventive Maintenance</i> untuk <i>increasing failure rate</i>	12
Gambar 2.6 Grafik keandalan sistem dengan <i>preventive maintenance</i> untuk <i>decreasing failure rate</i>	13
Gambar 4.1 Distribusi Data Komponen Laker Gear Box 6005	38
Gambar 4.2 Grafik Reliability Komponen Laker Gear Box 6005	39
Gambar 4.5 Distribusi Data Komponen Laker Gear Box 6012	41
Gambar 4.6 Grafik Reliability Komponen Laker Gear Box 6012	42
Gambar 4.6 Grafik Reliability Komponen Laker Gear Box 6012	44
Gambar 4.8 Grafik Reliability Komponen Laker Gear Box 6309	45
Gambar 4.9 Distribusi Data Komponen Oli Pertamina	47
Gambar 4.10 Grafik Reliability Komponen Oli Pertamina	47
Gambar 4.11 Distribusi Data Komponen Fan Belt 41x (blower)	49
Gambar 4.12 Grafik Reliability Komponen Fan Belt 41X (Blower)	50
Gambar 4.13 Distribusi Data Komponen Fan Belt B36 (moulding)	52
Gambar 4.14 Grafik Reliability Komponen Fan Belt B36 (Moulding)	53
Gambar 4.15 Distribusi Data Komponen As Gear Box	55
Gambar 4.16 Grafik Reliability Komponen As Gear Box	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Uraian <i>Track Record Quantity Spare Part</i> mesin PT. Karya Mina Putra	4
Tabel 1.2 Kerusakan Terbanyak Sparepart Mesin Moulding PT. KMP	4
Tabel 1.2 Kerusakan Terbanyak Sparepart Mesin Moulding PT. KMP	17
Tabel 2.2 Nilai ranking untuk kriteria Occurance	17
Tabel 2.3 Nilai ranking untuk kriteria detection	17
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3.1 <i>Information Worksheet</i> Tabel 3.2 <i>RCM Diagram Worksheet</i>	26
Tabel 3.2 <i>RCM Diagram Worksheet</i>	26
Tabel 4.1 <i>System Function and Function Failure Pully 4” dan 5”</i>	28
Tabel 4.2 RPN Pully 4” dan 5”	28
Tabel 4.3 FMEA Pully 4” dan 5”	29
Tabel 4.4 <i>System Function and Function Failure Roll Besi Besar dan Kecil</i>	29
Tabel 4.5 RPN Roll Besi Besar dan Kecil	29
Tabel 4.6 FMEA Roll Besi Besar dan Kecil	30
Tabel 4.7 <i>System Function and Function Failure Fan Belt 41x (blower)</i>	30
Tabel 4.8 RPN Fan Belt 41x	31
Tabel 4.8 FMEA Fan Belt 41x (Blower)	31
Tabel 4.10 <i>System Function and Function Failure Fan Belt B36 (Moulding)</i>	31
Tabel 4.11 RPN Fanbelt B36	32
Tabel 4.11 FMEA FanBelt B36 (Moulding)	32
Tabel 4.9 <i>System Function and Function Failure As Moulding</i>	32
Tabel 4.14 RPN As Moulding	33
Tabel 4.10 FMEA As Moulding	33
Tabel 4.11 <i>System Function and Function Failure As Gear Box</i>	34
Tabel 4.17 RPN As Gear Box	34
Tabel 4.12 FMEA As Gear Box	34
Tabel 4.13 <i>System Function and Function Failure Pengantian SPI</i>	35

Tabel 4.20 RPN Penggantian SPI	35
Tabel 4.14 FMEA SPI	35
Tabel 4.15 System Function and Function Failure Laker	36
Tabel 4.23 RPN Laker	36
Tabel 4.24 FMEA Laker	36
Tabel 4.17 System Function and Function Failure Oli Pertamina	37
Tabel 4.26 RPN Oli Pertamina	37
Tabel 4.18 FMEA Oli Pertamina	37
Tabel 4.19 Peringkat Data RPN komponen mesin moulding	38
Tabel 4.20 Data penggantian minor komponen laker gear box 6005	39
Tabel 4.21 Data Perawatan dan Penggantian Komponen Laker Gear Box 6005 ...	42
Tabel 4.22 Data Perawatan Minor Komponen Laker Gear Box 6012	43
Tabel 4.23 Data Perawatan dan Penggantian Komponen Laker Gear Box 6012 ...	45
Tabel 4.24 Data penggantian komponen laker gear box 6309	45
Tabel 4.25 Data Perawatan dan Penggantian Komponen Laker Gear Box 6309 ...	47
Tabel 4.26 Data penggantian perawatan minor oli pertamina	48
Tabel 4.27 Data penggantian komponen fan belt blower	51
Tabel 4.28 Data Perawatan dan Penggantian Komponen Fan Belt 41X	52
Tabel 4.29 Data penggantian komponen fan belt moulding	53
Tabel 4.30 Data Perawatan dan Penggantian Komponen Fan Belt B36	55
Tabel 4.31 Data perawatan komponen As gear box	56
Tabel 4.32 Data Perawatan dan Penggantian Komponen As Gear Box	58
Tabel 4.33 Komponen SPI (Pengait Pully)	59
Tabel 4.34 Komponen Pully	60
Tabel 4.35 Roll Besi Besar & Kecil	61
Tabel 4.36 Kipas Blower	61
Tabel 4.37 Laker Gear Box 6006, 6205, 6210	62
Tabel 4.38 Rangkuman Seluruh Perhitungan diatas	63
Tabel 4.39 Produksi Kayu Rendement	62

Tabel 4.40 Data Planned Downtime Mesin Moulding	65
Tabel 4.41 Data Operating Time Sebelum dan sesudah Scheduling	65
Tabel 4.42 Perbandingan Hasil Produksi	66
Tabel 4.43 Biaya Penggantian Komponen Kritis Mesin Moulding Sebelum <i>Scheduling</i>	67
Tabel 4.44 Tabel Biaya Penggantian Komponen Kritis Mesin Moulding Setelah <i>Scheduling</i>	67
Tabel 4.45 Kesimpulan Perbandingan Hasil Produksi	70