

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPONEN
KRITIS PADA MESIN *INJECTION MOLDING* PLASTIK DENGAN
METODE *AGE REPLACEMENT*
(Studi Kasus : UD. Rumpun Mas)**



Disusun Oleh :

RIFKY GILANG ALAMSYAH
NBI : 1411900210

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

2023

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPONEN
KRITIS PADA MESIN *INJECTION MOLDING* PLASTIK DENGAN
METODE *AGE REPLACEMENT*
(Studi Kasus : UD. Rumpun Mas)**



RIFKY GILANG ALAMSYAH
NBI : 1411900210

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

2023

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPONEN
KRITIS PADA MESIN *INJECTION MOLDING* PLASTIK DENGAN
METODE *AGE REPLACEMENT*
(Studi Kasus : UD. Rumpun Mas)**

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :
RIFKY GILANG ALAMSYAH
NBI : 1411900210

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Rifky Gilang Alamsyah
NBI : 1411900210
Program Studi : Teknik
Judul Tugas Akhir : Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin *Injection Molding* Plastik Dengan Metode *Age Replacement* (Studi Kasus : UD. Rumpun Mas)

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui
Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Wiwin Widiasih S.T., M.T

NPP : 20410.15.0688

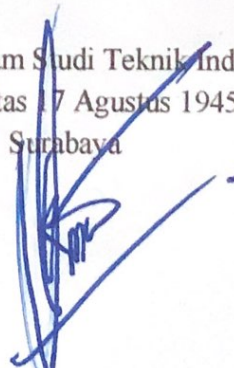
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. Saifiro, M. Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP : 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Hery Murnawan, S.T., M.T. CSCA
NPP : 20410.94.0378

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

SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :
Nama : Rifky Gilang Alamsyah
NBI : 1411900210
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“PENENTUAN INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPONEN
KRITIS PADA MESIN *INJECTION MOLDING* PLASTIK DENGAN
METODE *AGE REPLACEMENT* (STUDI KASUS : UD. RUMPUN MAS)”**

Adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku

Surabaya, 20 Juni 2023
Yang membuat pernyataan,


Rifky Gilang Alamsyah
NBI. 1411900210



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

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

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rifky Gilang Alamsyah
NBI / NPM : 1411900210
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi

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

**PENENTUAN INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPONEN KRITIS
PADA MESIN *INJECTION MOLDING* PLASTIK DENGAN METODE
AGE REPLACEMENT (STUDI KASUS : UD. RUMPUN MAS)**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*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 : 20 Juni 2023



Yang Menyatakan,

Rifky Gilang Alamsyah

141190021

ABSTRAK

Pemeliharaan adalah aktivitas penting yang memastikan berfungsinya peralatan, sistem, dan proses di berbagai industri, termasuk manufaktur, penerbangan, perawatan kesehatan, dan transportasi. Tujuan pemeliharaan adalah untuk meminimalkan waktu henti, memperpanjang masa pakai peralatan, dan mencegah perbaikan yang mahal. Ada beberapa jenis pemeliharaan, termasuk pemeliharaan korektif, preventif, prediktif, dan berdasarkan kondisi, masing-masing dengan serangkaian strategi dan tekniknya sendiri. Perusahaan UD. Rumpun Mas menggunakan jenis pemeliharaan korektif sehingga memperbaiki mesin jika terjadi kerusakan saja. Maka dari itu, metode yang diusulkan adalah jenis pemeliharaan secara preventif. *Screw barrel* dan *oil cooler* adalah komponen kritis yang telah ditentukan menggunakan diagram *pareto* 80:20. Metode yang digunakan untuk menentukan interval waktu penggantian dan pemeriksaan komponen adalah metode *Age Replacement*. Hasil perhitungan interval waktu penggantian komponen mesin *screw barrel* dan *oil cooler* adalah selama 48.000 menit dan 89.000 menit serta waktu interval waktu pemeriksaan komponen selama 6 hari sekali dan 19 hari sekali. Setelah dilakukan *preventive maintenance* komponen mesin memiliki nilai *reliability* dan *availability* mendekati 1 dan dapat diprediksi berfungsi dengan baik dan dapat bekerja sesuai interval waktu yang telah ditentukan. Selisih total biaya penggantian komponen mesin yang diterapkan oleh perusahaan dengan total biaya *preventive maintenance* yang diusulkan adalah sebesar Rp 2.588.718 untuk komponen *screw barrel* dan sebesar Rp 392.898 untuk komponen *oil cooler* atau sebesar 12-13% untuk tiap komponen.

Kata Kunci : Komponen Kritis, *Injection Molding*, *Age Replacement*.

ABSTRACT

Maintenance is a critical activity that ensures the proper functioning of equipment, systems, and processes in a variety of industries, including manufacturing, aviation, healthcare, and transportation. The goal of maintenance is to minimise downtime, extend equipment life, and prevent costly repairs. There are several types of maintenance, including corrective, preventive, predictive, and condition-based maintenance, each with its own set of strategies and techniques. Company UD. Rumpun Mas uses the corrective maintenance type so that it repairs the machine in the event of a breakdown only. Therefore, the proposed method is preventive maintenance. Screw barrel and oil cooler are critical components that have been determined using 80:20 pareto diagram. The method used to determine the time interval for component replacement and inspection is the Age Replacement method. The results of the calculation of the time interval for replacing screw barrel and oil cooler engine components are 48,000 minutes and 89,000 minutes and the time interval for checking components is once every 6 days and once every 19 days. After preventive maintenance, the engine components have a reliability and availability value close to 1 and can be predicted to function properly and can work according to the predetermined time interval. The difference between the total cost of replacing engine components applied by the company and the total cost of preventive maintenance proposed is Rp 2,588,718 for screw barrel components and Rp 392,898 for oil cooler components or 12-13% for each component.

Keywords: Critical Components, Injection Moulding, Age Replacement.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia - Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul " **PENENTUAN INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPONEN KRITIS PADA MESIN *INJECTION MOLDING* PLASTIK DENGAN METODE *AGE REPLACEMENT* (STUDI KASUS : UD. RUMPUN MAS)**". Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk mendapatkan gelar Sarjana (S1) di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang telah banyak memberikan perhatian serta dukungan baik dalam doa, semangat dan biaya perkuliahan saya.
2. Bu Wiwin Widiasih, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Dr. Ir. Muslimin Abdulrahim, M.SC selaku Dosen Wali selama penulis berada di bangku kuliah.
4. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Bambang Wijayanto selaku pemilik perusahaan UD. RUMPUN MAS serta para karyawan yang telah membantu selama penelitian.
6. Seluruh teman - teman Program Studi Teknik Industri UNTAG Surabaya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati, saya mengharapkan masukan, saran dan kritik agar Tugas Akhir ini menjadi lebih baik. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi siapa saja yang memerlukannya.

Surabaya, 20 Juni 2023


Rifky Gilang Alamsyah

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	7
1.4.1 Batasan Penelitian	7
1.4.2 Asumsi Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Perawatan/Pemeliharaan.....	9
2.1.1 Pengertian Perawatan	9
2.1.2 Tujuan Perawatan.....	9
2.1.3 Bentuk Perawatan.....	9
2.1.4 Penjadwalan Perawatan.....	10

2.2	Metode Yang Digunakan Dalam Penelitian Ini.....	10
2.2.1	Penentuan Komponen Kritis	10
2.2.2	Prinsip <i>Pareto</i> 80:20	11
2.2.3	Identifikasi Distribusi antar Waktu Kerusakan dan Perbaikan	11
2.2.4	Uji Kecocokan.....	12
2.2.5	Jenis Fungsi Distribusi Kegagalan.....	13
2.2.6	<i>Mean Time To Failure (MTTF)</i>	15
2.2.7	<i>Mean Time To Repair (MTTR)</i>	16
2.2.8	Model Perawatan <i>Age Replacement</i>	17
2.2.9	Perhitungan <i>Realibility</i> Sebelum dan Sesudah Tindakan Perawatan Pencegahan.....	17
2.2.10	<i>Availability</i>	18
2.2.11	Perhitungan Biaya.....	19
2.3	Penelitian Terdahulu.....	20
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Metode Penelitian.....	25
3.1.1	Identifikasi dan Perumusan Masalah	25
3.1.2	Studi Lapangan.....	25
3.1.3	Studi Literatur	25
3.1.4	Pengumpulan Data.....	25
3.1.5	Pengolahan Data.....	26
3.1.6	Kesimpulan dan Saran.....	27
3.2	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	28
3.3	Perencanaan Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Pengumpulan dan Pengolahan Data	33
4.1.2	Data Waktu Antar Kerusakan Komponen Mesin <i>Injection Molding</i> Plastik	33
4.2.2	Data Harga Komponen Mesin <i>Injection Molding</i> Plastik.....	36
4.2	Pengolahan Data.....	37
4.2.1	Penentuan Komponen Kritis	37
4.2.2	Penentuan Distribusi Data Waktu Antar Kerusakan (<i>Time to Failure</i>)	38

4.2.3 Penentuan Distribusi Data Waktu Antar Perbaikan (<i>Time to Repair</i>)	42
4.2.4 Perhitungan Parameter Untuk Waktu Antar Kerusakan (<i>Time To Failure</i>).....	47
4.2.5 Perhitungan Parameter Untuk Waktu Perbaikan (<i>Time To Repair</i>)..	47
4.2.6 Perhitungan Nilai Tengah dari Distribusi Data Antar Waktu Antar Kerusakan (<i>Mean Time to Failure</i>)	48
4.2.7 Perhitungan Nilai Tengah dari Distribusi Data Antar Waktu Antar Perbaikan (<i>Mean Time to Repair</i>)	49
4.2.8 Rekapitulasi Nilai MTTF dan MTTR Komponen Mesin.....	50
4.2.9 Perhitungan Interval Waktu Penggantian Pencegahan dengan Minimasi <i>Downtime</i>	51
4.2.10 Perhitungan Waktu Interval Pemeriksaan.....	55
4.2.11 Perhitungan <i>Reliability</i> Sebelum Dan Sesudah Interval Penentuan Waktu Penggantian Pencegahan Komponen.....	57
4.2.12 Perhitungan <i>Availability</i>	60
4.2.15 Penjadwalan Perawatan Komponen Kritis.....	61
4.2.13 Perhitungan Biaya <i>Corrective</i> dan <i>Preventive Maintenance</i>	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73
BIOGRAFI	81

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kerusakan Komponen Mesin Bulan Januari 2020 – 2023	4
Tabel 1. 2 Daftar Harga Komponen Mesin	6
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	30
Tabel 4. 1 Data Waktu Antar Kerusakan Komponen Mesin	33
Tabel 4. 2 Harga Komponen Mesin	36
Tabel 4. 3 Tabel Frekuensi Kerusakan	37
Tabel 4. 4 Time To Failure Komponen Screw Barrel	39
Tabel 4. 5 P-Value Time To Failure Komponen Screw barrel	40
Tabel 4. 6 Time To Failure Komponen Oil Cooler	41
Tabel 4. 7 P - Value Time To Failure Komponen Oil Cooler	42
Tabel 4. 10 Time To Repair Komponen Screw Barrel	43
Tabel 4. 11 P-Value Time To Repair Komponen Screw Barrel	45
Tabel 4. 12 Time To Repair Oil Screw	45
Tabel 4. 13 P-Value Time To Repair Komponen Oil Cooler	46
Tabel 4. 16 Parameter Time To Failure Komponen Screw Barrel	47
Tabel 4. 17 Parameter Time To Failure Komponen Oil Cooler	47
Tabel 4. 18 Parameter Time To Repair Komponen Screw Barrel	48
Tabel 4. 19 Parameter Time To Repair Komponen Oil Cooler	48
Tabel 4. 20 Rekapitulasi MTTF	50
Tabel 4. 21 Rekapitulasi MTTR	51
Tabel 4. 22 Perhitungan Interval Waktu Penggantian Pencegahan Dengan Minimasi Downtime Komponen Screw Barrel	52
Tabel 4. 23 Perhitungan Interval Waktu Penggantian Pencegahan Dengan Minimasi Downtime Komponen Oil Cooler	54
Tabel 4. 24 Perbandingan Nilai Realibility Sebelum Dan Sesudah Dilakukan Penggantian Pencegahan Komponen	58
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Nilai Availibility Komponen Setelah Dilakukan Preventive Maintenance	61
Tabel 4. 26 Penjadwalan Perawatan Penggantian dan Pemeriksaan Komponen Mesin Kritis	61

Tabel 4. 27 Keterangan Jadwal Perawatan	62
Tabel 4. 28 Tabel Biaya Tenaga Kerja	63
Tabel 4. 29 Harga Bahan Baku Alas Sandal	64
Tabel 4. 30 Kebutuhan Biaya Produksi Alas Sandal/Seri	65
Tabel 4. 31 Biaya Penggantian Komponen Dengan Corrective Maintenance	66
Tabel 4. 32 Biaya Penggantian Komponen Dengan Preventive Maintenance.....	67
Tabel 4. 33 Perbandingan Biaya Perawatan Komponen Mesin Dengan Corrective Maintenance dan Preventive Maintenance	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sol Sandal Boloni	2
Gambar 1. 2 Sol Sandal Boloni	2
Gambar 1. 3 Mesin Injection Molding	3
Gambar 1. 4 Downtime Komponen Mesin Bulan Januari Tahun 2020 – bulan Januari Tahun 2023.....	5
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	29
Gambar 4. 1 Diagram Pareto	38
Gambar 4. 2 Grafik Plot Probabilitas Time To Failure Komponen Screw Barrel	40
Gambar 4. 3 Grafik Plot Probabilitas Time To Failure Komponen Oil Cooler	42
Gambar 4. 4 Grafik Plot Probabilitas Time To Repair Komponen Screw Barrel	44
Gambar 4. 5 Grafik Plot Probabilitas Time To Repair Komponen Oil Cooler	46
Gambar 4. 6 Realibility Sebelum dan Sesudah Screw Barrel	59
Gambar 4. 7 Realibility Sebelum dan Sesudah Oil Cooler	59
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Biaya Perawatan Komponen/Bulan ..	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Time To Failure Screw Barrel	73
Lampiran 2. Time To Failure Oil Cooler	73
Lampiran 3. Time To Repair Screw Barrel	74
Lampiran 4. Time To Repair Oil Cooler	74
Lampiran 5. Tabel Uji Kolmogorov - Smirnov	75
Lampiran 6. Tabel Standard Distribusi Normal	76
Lampiran 7. Tabel F Probabilitas 0,05	77
Lampiran 8. Jurnal Bimbingan Tugas Akhir	78
Lampiran 9. Lembar Revisi Sidang Tugas Akhir	79
Lampiran 10. Surat Balasa Ijin Penelitian	80