

## **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERAWATAN KOMPONEN DAN USULAN  
PERAWATAN MESIN INJECT MOLDING DENGAN  
METODE FMEA DAN PREVENTIVE MAINTENANCE  
PADA PT. ANGKADA RAYA**



**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD RIZAL NUR ALAMSYAH**  
**NBI: 1411900171**

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

**2022**

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PERAWATAN KOMPONEN DAN USULAN PERAWATAN MESIN INJECT MOLDING DENGAN METODE FMEA DAN PREVENTIVE MAINTENANCE PADA PT. ANGKADA RAYA**



Oleh :

**Muhammad Rizal Nur Alamsyah**

**NBI : 1411900171**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**

Nama : Muhammad Rizal Nur Alamsyah  
NBI : 1411900171  
Prodi : Teknik Industri  
Judul : Analisis Perawatan Komponen kritis dan Usulan perawatan Mesin Inject Molding Dengan Metode FMEA dan preventive maintenance Pada PT. AD. Angkara Raya

Tugas Akhir ini telah disetujui  
Surabaya, 30 Mei 2023  
oleh:  
Dosen Pembimbing



**Wiwin Widiasih, ST., MT**

**NPP : 20410.15.0688**

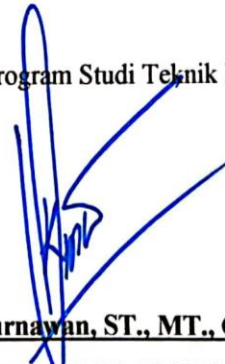
Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Ir. Sajivo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng**

**NPP : 20410.90.0197**

Kepala Program Studi Teknik Industri



**Hery Murnawan, ST., MT., CSCA**

**NPP : 20410.94.0378**

## LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

NAMA : Muhammad Rizal Nur Alamsyah  
NBI : 1411900171  
FAKULTAS : Teknik  
JURUSAN : Teknik Industri  
JUDUL : Analisis Perawatan Komponen Kritis dan Usulan  
Perawatan Mesin Inject Molding dengan Metode  
FMEA dan Preventive Maintenance Pada PT.  
Angkada Raya

Tugas Akhir ini telah diuji pada : 8 Juni 2023

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

<b>Ketua</b>	Wiwin Widiasih, S.T.,M.T.	<b>NPP : 20410.15.0688</b>
<b>Anggota</b>	Dr.Ir. I Nyoman Lokajaya, S.T.,M.T.	<b>NPP : 20410.97.0499</b>
	Dr.Ir. Zainal Arief, M.T,	<b>NPP : 20410.86.0072</b>

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizal Nur Alamsyah

NBI : 1411900171

Program Studi : Teknik Industri

Dengan ini Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul

**“Analisis Perawatan Komponen Kritis dan Usulan Perawatan Mesin Inject Molding dengan Metod FMEA dan Preventive Maintenance pada PT. Angkada Raya”**

Adalah Benar-benar hasil karya Intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya hasil penelitian pihak lain yang saya akui sebagai karya saya 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 aturan yang berlaku

Surabaya, 13 Juni 2023



Muhammad Rizal Nur A.



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. Semolowaru 45 Surabaya  
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)  
Email : perpus@untag-sby.ac.id

### 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 : Muhammad Rizal Nur Alamsyah  
NBI : 1411900171  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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 :

#### **“Analisis Perawatan Komponen Kritis dan Usulan Perawatan Mesin Inject Molding dengan Metode FMEA dan Preventive Maintenance pada PT. Angkada Raya”**

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 : 13 Juni 2023

Surabaya, 13 Juni 2023



Muhammad Rizal N.A.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap Alhamdulillah dan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayah-Nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan Judul “**Analisis Perawatan Komponen kritis dan Usulan perawatan Mesin Inject Molding Dengan Metode FMEA Pada PT. AD. Angkada Raya**” Sebagai salah satu syarat menyelesaikan Sarjana (S1) Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih tulus-setulusnya kepada:

1. Kepada Orang tua saya, Muhammad Nur Aslam dan Yulie Wahyuningsih yang telah mendoakan, dan memberikan nasehat serta kasih sayang terhadap langkah demi langkah hidup penulis, Penulis berharap bisa menjadi orang yang dibanggakan serta bisa berguna bagi orang sekitar
2. Kepada Ibu Wiwin widiasih S.T., M.T., Selaku dosen pembimbing saya, yang telah membimbing, memberikan saran dan arahan dalam penulisan tugas akhir ini hingga selesai
3. Bapak Dr. Ir I Nyoman Lokajaya, S.T., M.T., Selaku Dosen wali penulis selama melakukan studi di Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPM., IPU selaku dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945
5. Bapak dan ibu dosen pengajar serta staff di Prodi Teknik Industri yang telah mengajarkan banyak tentang pelajaran kuliah
6. Teman-teman seperjuangan di Teknik Industri angkatan 2019
7. Teman teman UKM khususnya teman teman grup Rieweh yang telah menemani dan menyemangati

8. Serta semua pihak yang telah mendukung dalam proses mengerjakan tugas akhir ini hingga selesai

Demikian ucapan terimakasih ini dalam Kata pengantar, Penulis sepenuhnya menyadari Penelitian Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis menerima semua masukan kritik dan saran yang diberikan, agar diharapkan menjadi penelitian yang lebih baik lagi, Penulis sangat berharap semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua, Terimakasih.

Surabaya, 13 Juni 2023

Muhammad Rizal Nur A.



## ABSTRAK

PT. Angka Raya adalah perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang pengolahan limbah selang PVC, Vinyl, yang beralamatkan di Jalan Rangkah II No. 19 Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya, dalam memproduksi produknya perusahaan ini menggunakan 3 Jenis Mesin utama seperti Mesin penggiling, Mesin Oven plastic, dan mesin inject Molding, perusahaan ini memiliki 7 mesin inject molding dengan model lama dan hingga saat ini hanya 3 dari 7 yang bisa digunakan, untuk mengurangi downtime atau mencegah kerusakan secara tiba-tiba maka diperlukannya pengecekan berkala, jika mesin inject tiba-tiba tidak bisa digunakan maka akan berdampak pada kapasitas produksi harian yang tidak terpenuhi hingga terjadi keterlambatan pengiriman, oleh karena itu penelitian dilakukan untuk mengetahui komponen kritis apa saja yang perlu diutamakan menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) yaitu (RPN) dengan total nilai sebesar 606, serta usulan waktu interval pengecekan atau pemeliharaan secara berkala yaitu Band heater 71 hari, Mold 113 hari, Screw 111 hari, Cooling 57 hari, CPU 152 hari, Oli 122 Hari dan untuk mengetahui penyebab seringnya terjadi kegagalan digunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) ada 2 faktor umum yaitu eksternal dan internal seperti Band Heater Internal masalah dikabel dan eksternal dari bahan baku dan pemasangan kabel kurang tepat, Mold Internal masalah ditemperatur tinggi atau cooling dan eksternal pengecekan tidak teratur, Screw internal masalah pada leher hopper overheat dan eksternal operator tidak melakukan pengecekan secara berkala serta material tercampur minyak, habis, membeku, Cooling internal ada pembekuan dan eksternal kurang pengecekan berkala, CPU internal masalah terlalu panas serta eksternal kurang pemeliharaan berkala.

**Kata Kunci:** Mesin Inject Molding, Usulan perawatan berkala, *Failure Mode Effect Analysis*, *Fault Tree Analysis*, *Preventif Maintenance*

## ***ABSTRACT***

PT. Angkada Raya is a manufacturing company engaged in the waste management of PVC, Vinyl hoses, which is located at Jalan Rangkah II No. 19 Tambaksari District, Surabaya City, in producing its products this company uses 3 main types of machines such as Grinding Machines, Plastic Oven Machines, and Injection Molding Machines, this company has 7 injection molding machines with old models and until now only 3 out of 7 can be used, to reduce downtime or prevent sudden damage, periodic checks are needed, if the injection machine suddenly cannot be used, it will have an impact on daily production capacity which is not met until there is a delay in delivery, therefore research is being carried out to find out what critical components are only what needs to be prioritized is using the Failure Mode Effect Analysis (FMEA) method, namely (RPN) with a total value of 606, as well as the proposed time interval for periodic checking or maintenance, namely Band heater 71 days, Mold 113 days, Screw 111 days, Cooling 57 days, CPU 152 days, Oil 122 Days and to find out the causes of frequent failures, the Fault Tree Analysis (FTA) method is used. There are 2 general factors, namely external and internal, such as Internal Band Heater, problems with wiring and external from raw materials and improper wiring, Internal Mold problems high temperature or cooling and external checking is not regular, Internal screw problems on the neck of the hopper overheat and external operators do not check regularly and the material is mixed with oil, runs out, freezes, Internal cooling has freezing and external lacks periodic checking, internal CPU overheating problems and external less periodic maintenance.

**Keywords:** Injection Molding Machine, Proposed periodic maintenance, Failure Mode Effect Analysis, Fault Tree Analysis, *Preventif Maintenance*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	8
1.4.1 Batasan .....	8
1.4.2 Asumsi Penelitian.....	8
1.4.3 Operation Process Chart .....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	11
2.1 Perawatan .....	11
2.1.1 Definisi Perawatan .....	11
2.1.2 Model Distribusi.....	12
2.1.3 Tujuan Perawatan.....	13
2.2 <i>Downtime</i> .....	14
2.3 <i>Risk Priority Number (RPN)</i> .....	14
2.3.1 <i>Severity</i> .....	15
2.3.2 <i>Occurance</i> .....	16
2.3.3 <i>Detection</i> .....	16
2.4 <i>Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)</i> .....	17
2.5 Keandalan ( <i>Reability</i> ).....	18
2.5.1 Konsep Keandalan.....	18

2.5.2 Fungsi Keandalan .....	18
2.5.3 Laju Kegagalan .....	18
2.5.4 <i>Mean time to failure</i> .....	19
2.6 Penelitian Terdahulu .....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	23
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
3.1.1 Tempat Penelitian .....	23
3.1.2 Waktu Penelitian .....	23
3.2 Pengumpulan Data .....	23
3.3 Pengolahan Data .....	23
3.4 Analisis Data .....	24
3.5 <i>Flow Chart</i> Penelitian .....	25
3.6 Jadwal Penelitian .....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1 Gambaran Umum .....	27
4.1.1 Tempat Penelitian .....	27
4.1.2 Tempat Penelitian .....	28
4.2 Pengumpulan Data .....	29
4.2.1 Data Perawatan mesin .....	29
4.2.2 Data Data antar waktu kerusakan .....	30
4.2.3 Data <i>Downtime</i> .....	31
4.3 Pengolahan Data .....	32
4.3.1 Menentukan Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN) pada mesin Inject Molding dengan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> .....	32
4.3.2 Menentukan Nilai <i>Severity</i> .....	32
4.3.3 Menentukan Nilai <i>Occurance</i> .....	33
4.3.4 Menentukan Nilai <i>Detection</i> .....	34
4.3.5 Rangkuman Kuisisioner FMEA .....	35
4.3.6 Interval Waktu Kerusakan Komponen .....	36
4.3.7 Data <i>Downtime</i> Mesin <i>Inject Molding</i> .....	38
4.3.8 Analisis Pemilihan Distribusi .....	39
4.3.9 Perhitungan <i>Preventive Maintenance</i> pada Mesin <i>Inject Molding</i> .....	46
4.3.10 <i>Fault Tree Analysis</i> .....	47
4.4 Interpretasi hasil .....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	59
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61

LAMPIRAN.....	62
---------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jenis Mesin di PT. AD. Angka Raya .....	1
Tabel 1.2 Data Kekurangan Target Produksi.....	3
Tabel 1.3 Kendala Pada Mesin Inject dan Faktor Penyebab .....	5
Tabel 1.4 Riwayat Perbaikan dan Perawatan Mesin Inject .....	6
Tabel 2.1 Rating <i>Severity</i> .....	15
Tabel 2.2 Rating <i>Occurance</i> .....	16
Tabel 2.3 Rating <i>Detection</i> .....	16
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 3.1 <i>Severity</i> .....	23
Tabel 3.2 <i>Occurance</i> .....	23
Tabel 3.3 <i>Detection</i> .....	24
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian .....	26
Tabel 4.1 Tabel Data Perbaikan .....	29
Tabel 4.2 Tabel Data Antar Kerusakan .....	30
Tabel 4.3 Tabel <i>Downtime</i> Mesin.....	31
Tabel 4.4 Tabel <i>Severity</i> .....	32
Tabel 4.5 Tabel <i>Occurance</i> .....	33
Tabel 4.6 Tabel <i>Detection</i> .....	34
Tabel 4.7 Tabel <i>Detection</i> .....	35
Tabel 4.8 Tabel Nilai RPN .....	35
Tabel 4.9 Tabel Antar Kerusakan <i>Band Heater</i> .....	36
Tabel 4.10 Tabel Antar Kerusakan <i>Mold</i> .....	36
Tabel 4.11 Tabel Antar Kerusakan <i>Cooling</i> .....	37
Tabel 4.12 Tabel Antar Kerusakan <i>Screw</i> .....	37
Tabel 4.13 Tabel Antar Kerusakan CPU .....	37
Tabel 4.14 Tabel Antar Kerusakan Pembersihan Temperatur Oli .....	37
Tabel 4.15 Tabel Antar kerusakan Pembersihan Temperatur Oli .....	38
Tabel 4.16 Tabel Distribusi <i>Time To Failure</i> .....	45
Tabel 4.17 Tabel Distribusi <i>Time To Repair</i> .....	45
Tabel 4.18 Tabel Parameter MTTF Mesin <i>Inject Molding</i> .....	45
Tabel 4.19 Tabel Parameter MTTR Mesin <i>Inject Molding</i> .....	46
Tabel 4.20 Nilai MTTR Mesin <i>Inject Molding</i> .....	46
Tabel 4.21 Kalender Rekomendasi Perawatan atau Pengecekan Berkala .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambar Produk.....	2
Gambar 1.2 Gambar Mesin <i>Inject Molding</i> .....	4
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Alur Proses Produksi .....	27
Gambar 4.2 Mesin <i>Inject Molding</i> .....	28
Gambar 4.3 Gambar <i>Operation Process Chart</i> .....	28
Gambar 4.4 Gambar Diagram Pareto Komponen Kritis .....	38
Gambar 4.5 Hasil Pengujian <i>Band Heater</i> .....	39
Gambar 4.6 Hasil uji AD Bagian <i>Band Heater</i> .....	39
Gambar 4.7 Hasil Pengujian <i>Mold</i> .....	40
Gambar 4.8 Hasil uji AD Bagian <i>Mold</i> .....	40
Gambar 4.9 Hasil Pengujian <i>Cooling</i> .....	41
Gambar 4.10 Hasil Uji AD Bagian <i>Cooling</i> .....	41
Gambar 4.11 Hasil Pengujian <i>Screw</i> .....	42
Gambar 4.12 Hasil Uji AD Bagian <i>Screw</i> .....	42
Gambar 4.13 Hasil Pengujian CPU .....	43
Gambar 4.14 Hasil Uji AD Bagian CPU .....	43
Gambar 4.15 Hasil Pengujian <i>Temperature Oil</i> .....	44
Gambar 4.16 Hasil Uji AD Bagian <i>Oil</i> .....	44
Gambar 4.17 FTA Kegagalan <i>Band Heater</i> .....	48
Gambar 4.18 FTA Kegagalan <i>Mold</i> .....	49
Gambar 4.19 FTA Kegagalan <i>Screw</i> .....	50
Gambar 4.20 FTA Kegagalan <i>Screw</i> .....	51
Gambar 4.21 FTA Kegagalan CPU .....	52

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian .....	62
--	----