

TUGAS AKHIR
ANALISIS KEANDALAN MESIN UNTUK
MENINGKATKAN KINERJA PADA MESIN EXTRUDER DI
PT. RAPINDO PLASTAMA



Disusun Oleh:

Nicolaus Dwi Anjas Asmoro
1411800037

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

TUGAS AKHIR
ANALISIS KEANDALAN MESIN UNTUK
MENINGKATKAN KINERJA PADA MESIN EXTRUDER DI
PT. RAPINDO PLASTAMA



Disusun Oleh:

Nicolaus Dwi Anjas Asmoro
1411800037

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

LEMBAR JUDUL

ANALISIS KEANDALAN MESIN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PADA MESIN EXTRUDER DI PT. RAPINDO PLASTAMA

Untuk memperoleh gelar sarjana

Strata Satu (S1) dalam ilmu Teknik Industri

Pada Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus Surabaya

Oleh:

**Nicolaus Dwi Anjas Asmoro
1411800037**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2022

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : NICOLAUS DWI ANJAS ASMORO
NBI : 1411800037
Prodi : TEKNIK INDUSTRI
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KEANDALAN MESIN UNTUK
MENINGKATKAN KINERJA PADA MESIN
EXTRUDER DI PT. RAPINDO PLASTAMA
Tugas Akhir ini telah di setujui
Tanggal 17 Juni 2022

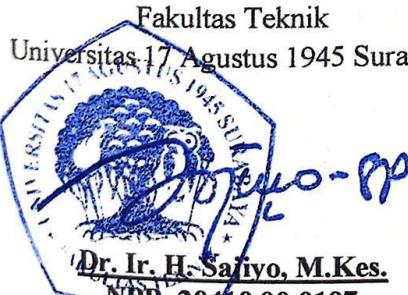
Mengetahui/Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Wiwin Widiasih, ST., MT.
NPP: 20410.15.0688

Dekan
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua Program Studi
Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya


Dr. Ir. H. Sajyo, M.Kes.
NPP: 20410.90.0197


Hery Murniawan, ST., MT.
NPP: 20410.94.0378

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : NICOLAUS DWI ANJAS ASMORO
NBI : 1411800037
Fakultas : TEKNIK
Prodi : TEKNIK INDUSTRI
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KEANDALAN MESIN UNTUK
MENINGKATKAN KINERJA PADA MESIN
EXTRUDER DI PT. RAPINDO PLASTAMA

Tugas Akhir ini telah diuji pada: Tanggal 8 Juni 2022

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

Ketua	Wiwin Widiasih, S.T., M.T.	NPP: 20410.15.0688
Anggota	Dr. Jaka Purnama, S.T., M.T.	NPP: 20410.17.0761
	Ir. Asmungi, M.T.	NPP: 20410. 96.0442

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nicolaus Dwi Anjas Asmoro
NBI : 1411800037
Program Studi : Teknik Industri

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

“ANALISIS KEANDALAN MESIN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PADA MESIN EXTRUDER DI PT. RAPINDO PLASTAMA”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang sama akui sebagai karya intelektual milik saya.

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

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

Surabaya, 17 Juni 2022
Yang membuat pernyataan



Nicolaus Dwi Anjas Asmoro
1411800037



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 : Nicolaus Dwi Anjas Asmoro
NBI/ NPM : 1411800037
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 Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**"ANALISIS KEANDALAN MESIN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA
PADA MESIN EXTRUDER DI PT. RAPINDO PLASTAMA"**

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (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 : 27 Juli 2022

Yang Menyatakan,

(Nicolaus Dwi Anjas Asmoro)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS KEANDALAN MESIN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PADA MESIN EXTRUDER DI PT. RAPINDO PLASTAMA”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini peneliti banyak mendapat saran, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Ayah dan Ibu yang selalu mendidik, mendukung serta tak henti-hentinya mendoakan anaknya ini.
2. Ibu Wiwin Widiasih, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberi bimbingan serta pengarahan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Hery Murnawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Teknik Industri yang telah berkenan memberi serta membagikan ilmunya kepada para mahasiswa
5. Bapak Eddy dan Bapak Samsul selaku pembimbing lapangan di PT. Rapindo Plastama yang memberi pengarahan serta saran dalam penggerjaan Tugas Akhir ini
6. Elisabeth Lita sebagai kakak yang selalu menyemangati serta selalu mengingatkan dalam penggerjaan Tugas Akhir ini.
7. Penghuni grup “AUTO ACC” terima kasih untuk kebersamaan, pengalaman, dan perjuangannya selama ini
8. Teman seperjuangan pembimbing bu Wiwin (Mige, Rista, Sofi)
9. Teman seperjuangan pembahasan maintenance (Budi dan Ghozy)
10. Seluruh teman-teman Teknik Industri angkatan 2018 yang sama-sama berjuang untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini

11. Yehezkiel selaku teman SMA yang turut membantu dalam Tugas Akhir ini
12. Seluruh teman-teman dan pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, Terima kasih

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal baik pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir kali ini.

Surabaya, 17 Juni 2022

ABSTRAK

PT. Rapindo Plastama merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan dan pengolahan kantong plastik kemasan yang berlokasi di Jl. Raya Trawas km 7, Mojokerto. Perusahaan memfokuskan produksi plastik yang berupa lembaran (*sheet*) dengan proses pembuatan yaitu tiup (*blow*). Dalam menjalankan aktivitasnya perusahaan memiliki mesin yang menjadi penggerak utama dalam produksi yaitu mesin *extruder*. Sebagai mesin utama dalam produksi mesin extruder memiliki jam kerja serta resiko kerusakan yang cukup tinggi. Maka dalam penangannya mesin *extruder* ini memiliki pemeliharaan mesin yang baik supaya tidak mengalami breakdown serta menghasilkan produk dengan optimal. Penelitian kali ini dilakukan pada mesin *extruder* no.17 yang memiliki data historis kerusakan paling banyak selama 6 bulan terakhir. Lalu tujuan penelitian ini yaitu menganalisis efektivitas kinerja mesin serta tingkat keandalan komponen. Agar dapat diketahui faktor dan komponen mana yang mempengaruhi kinerja pada mesin. Lalu dari hasil penelitian diketahui nilai rata-rata *OEE* yang didapat dari mesin extruder no.17 selama 6 bulan terakhir sebesar 79,69%. Kemudian untuk perhitungan *six big losses* yang memiliki nilai rata-rata kerugian paling tinggi yaitu *defect losses* sebesar 12,36%. Dan untuk perhitungan tingkat keandalan mesin *extruder* no.17 pada 6 komponen mesin. Komponen *ring* memiliki tingkat keandalan 60,26% pada interval hari ke 28, komponen *heater* memiliki tingkat keandalan 61,41% pada interval hari ke 20, komponen *winder* memiliki tingkat keandalan 60,26% pada interval hari ke 53, komponen *take up* memiliki tingkat keandalan 62,39% pada interval hari ke 5, komponen *slitting* memiliki tingkat keandalan 60,64% pada interval hari ke 6.

Kata kunci: Efektivitas, Extruder, Keandalan, Komponen.

ABSTRACT

PT. Rapindo Plastama is a company engaged in the manufacture and processing of plastic packaging bags located on Jl. Raya Trawas km 7, Mojokerto. The company focuses on plastic production in the form of sheets with the manufacturing process of blowing. In carrying out its activities, the company has a machine that is the main driver in production, namely the extruder machine. As the main machine in the production of extruder machines, it has working hours and the risk of damage is quite high. So, in handling this extruder machine, it has good engine maintenance so that it doesn't experience a breakdown and produces optimal products. This research was conducted on the extruder machine no. 17 which has the most historical damage data for the last 6 months. Then the purpose of this study is to analyze the effectiveness of engine performance and the level of component reliability. In order to know which factors and components affect the performance of the machine. Then from the results of the study, it is known that the average OEE value obtained from the extruder machine no. 17 for the last 6 months is 79.69%. Then for the calculation of six big losses which has the highest average loss value, namely defect losses of 12.36%. And for the calculation of the reliability level of the extruder machine no.17 on 6 engine components. The ring component has a reliability level of 60.26% at the interval of the 28th day, the heater component has a reliability level of 61.41% at the interval of the 20th day, the winder component has a reliability level of 60.26% at the 53rd day interval, the take-up component has a high level of reliability. reliability of 62.39% at the 5th day interval, the slitting component has a reliability level of 60.64% at 6th day interval.

Keywords: Effectiveness, Extruder, Reliability, Components

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	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 Masalah	7
1.4.2 Asumsi.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Keandalan.....	9
2.1.1 Definisi Keandalan	9
2.1.2 Fungsi Keandalan	9
2.1.3 Distribusi Eksponensial	10
2.1.4 Distribusi Weibull	11
2.1.5 Distribusi Normal	11
2.1.6 Distribusi Gamma	11
2.1.7 Mean Time To Failure (MTTF)	12
2.2. Maintenance	12

2.2.1 Tujuan Maintenance	12
2.2.2 Fungsi Maintenance	13
2.3 Total Productive Maintenance (TPM).....	14
2.3.1 Overall Equipment Effectiveness	18
2.3.2 Six Big Losses.....	21
2.4 Penelitian Terdahulu	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Flowchart	29
3.2 Tahapan Penelitian	30
3.2.1 Alur Penelitian.....	30
3.2.2 Tempat Penelitian.....	31
3.2.3 Waktu Penelitian	31
3.2.4 Jadwal Penelitian.....	31
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	33
4.1 Pengumpulan Data	33
4.1.1 Data Jam Kerja	33
4.1.2 Data Hasil Produksi.....	34
4.1.3 Data Kerusakan Mesin	34
4.1.4 Data waktu kerusakan dan lama perbaikan mesin Extruder no.17.....	35
4.2 Pengolahan Data.....	37
4.2.1 Overall Equipment Effectiveness	37
4.2.1.1 Availability Ratio.....	37
4.2.1.2 Performance Ratio.....	38
4.2.1.3 Quality of Product Ratio	40
4.2.1.4 Overall Equipment Effectiveness.....	41
4.2.2 Six Big Losses.....	42
4.2.2.1 Equipment losses.....	42
4.2.2.2 Set up and Adjustment losses.....	43
4.2.2.3 Reduce Speed losses	44
4.2.2.4 Idling and Minor Stoppage losses	45
4.2.2.5 Defect losses	46

4.2.2.6 Scrap losses	47
4.2.3 Keandalan.....	48
4.2.3.1 Penentuan Komponen Kritis	48
4.2.3.2 Penentuan Distribusi	49
4.2.3.3 Perhitungan MTTF dan MTTR.....	52
4..2.3.4 Perhitungan Keandalan Komponen.....	54
4.2.3.5 Penjadwalan Preventive Maintenance Sederhana	56
4.2.4 Analisis Hasil	58
4.2.4.1 Analisis OEE.....	58
4.2.4.2 Analisis Six Big Losses.....	58
4.2.4.3 Analisis Keandalan Komponen Mesin.....	59
4.2.4.4 Analisis Ekonomis	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN 1	67
LAMPIRAN 2	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Keadaan Produksi di Perusahaan.....	1
Gambar 1.2 Aliran Proses Produksi	2
Gambar 1.3 Data Total Jumlah Kerusakan Mesin	4
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	29
Gambar 4.1 Hasil OEE Perusahaan	42
Gambar 4.2 Grafik Rata-Rata Six Big Losses.....	48
Gambar 4.3 Diagram Pareto Komponen Kritis	48
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Distribusi Komponen Ring	49
Gambar 4.5 Hasil Uji Anderson Darling.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Produksi	3
Tabel 1.2 Data Total Produk Cacat	3
Tabel 1.3 Data Jumlah Kerusakan Mesin.....	4
Tabel 1.4 Data Penggunaan Mesin Extruder no.17	5
Tabel 1.5 Historis Kerusakan Mesin Extruder no.17	5
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	32
Tabel 4.1 Data Jam Kerja Mesin Extruder no.17 Selama 6 Bulan.....	33
Tabel 4.2 Data Hasil Produksi Mesin Extruder no.17.....	34
Tabel 4.3 Data Downtime Mesin Extruder no.17	34
Tabel 4.4 Data Waktu Kerusakan Komponen pada Mesin Extruder no.17	35
Tabel 4.5 Data tabel TTF dan TTR komponen Ring	36
Tabel 4.6 Data tabel TTF dan TTR komponen Heater.....	36
Tabel 4.7 Data tabel TTF dan TTR komponen Winder	36
Tabel 4.8 Data tabel TTF dan TTR komponenTake Up	36
Tabel 4.9 Data tabel TTF dan TTR komponen Slitting	37
Tabel 4.10 Availability Ratio	37
Tabel 4.11 Ideal Cycle Time	39
Tabel 4.12 Performance Ratio.....	39
Tabel 4.13 Quality of Product Ratio	40
Tabel 4.14 Presentase OEE	41
Tabel 4.15 Perhitungan Equipment Losses	43
Tabel 4.16 Perhitungan Setup and Adjustment Losses	44
Tabel 4.17 Perhitungan Reduce speed losses.....	45
Tabel 4.18 Perhitungan Idling Minor losses	46
Tabel 4.19 Perhitungan Defect losses	46
Tabel 4.20 Perhitungan Scrap Losses	47
Tabel 4.21 Hasil Rata-Rata Six Big Losses	47
Tabel 4.22 Penentuan Distribusi Time to Failure.....	50
Tabel 4.23 Penentuan Distribusi Time to Repair	51
Tabel 4.24 Nilai Parameter Time to Failure.....	51
Tabel 4.25 Nilai Parameter Time to Repair	52
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan MTTF	52
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan MTTR.....	53
Tabel 4.28 Perhitungan Tingkat Keandalan Ring	55
Tabel 4.29 Interval Pemeliharaan.....	56

Tabel 4.30 Kode Warna Penjadwalan Sederhana	56
Tabel 4.31 Penjadwalan Preventive Maintenance Sederhana	56

(halaman ini sengaja dikosongkan)