

# **TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN JADWAL PERAWATAN KOMPONEN MESIN  
ROLL FORMING BAJA RINGAN UNTUK MEMINIMUMKAN  
BIAYA PERAWATAN  
(Studi Kasus : PT. NADHA KARYA UTAMA INDONESIA)**



**Disusun Oleh :**

**RISKY LAZUARDI IRSYAD**  
**NBI : 1411800060**

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

**2023**

## **TUGAS AKHIR**

# **PERENCANAAN JADWAL PERAWATAN KOMPONEN MESIN *ROLL FORMING* BAJA RINGAN UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA PERAWATAN (Studi Kasus: PT. NADHA KARYA UTAMA INDONESIA)**



Disusun oleh:

**RISKY LAZUARDI IRSYAD**

**1411800060**

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

**2023**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN JADWAL PERAWATAN KOMPONEN MESIN  
*ROLL FORMING* BAJA RINGAN UNTUK MEMINIMUMKAN  
BIAYA PERAWATAN  
(Studi Kasus: PT. NADHA KARYA UTAMA INDONESIA)**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri  
Pada Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitass 17 Agustus 1945 Surabaya**

Disusun oleh:  
**RISKY LAZUARDI IRSYAD**  
**1411800060**

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

## HALAMAN PENEGSAHAN

Nama : Risky Lazuardi Irsyad  
NBI : 1411800060  
Judul TA : PERENCANAAN JADWAL PERAWATAN  
KOMPONENMESIN *ROLL FORMING* BAJA RINGAN UNTUK  
MEMINIMUMKAN BIAYA PERAWATAN (Studi Kasus: PT.  
NADHA KARYA UTAMA INDONESIA)

Tugas Akhir ini telah disetujui

Tanggal, 16 Juni 2023

Oleh

Pembimbing,



Ir. Siti Mundari, MT.  
NPP. 20410.89.0182

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. H. Saifurrahman, M. Kes. IPU, ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

Kaprodi  
Teknik Industri



Hery Murnawan, ST., MT., CSCA.  
NPP. 20410.94.0378

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

---

---

**LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI**

Nama : RISKY LAZUARDI IRSYAD  
NBI : 1411800060  
Fakultas : TEKNIK  
Prodi : TEKNIK INDUSTRI  
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN JADWAL PERAWATAN  
KOMPONEN MESIN *ROLL FORMING* BAJA  
RINGAN UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA  
PERAWATAN (Studi Kasus: PT. NADHA KARYA  
UTAMA INDONESIA)

Tugas Akhir ini telah diuji pada Tanggal 08 Juni 2023  
Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan  
Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Ir. Siti Mundari, MT.	NPP: 20410.89.0182
Anggota	Dr. Ir. Muslimin Abdulrahim, M.Sc.	NPP: 20410.87.0089
	Siti Muhimatul Khoiroh, ST., MT.	NPP: 20410.16.0723



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Risky Lazuardi Irsyad  
NBI : 1411800060  
Program Studi : Teknik Industri

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

**“PERENCANAAN JADWAL PERAWATAN KOMPONEN MESIN ROLL FORMING BAJA RINGAN UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA PERAWATAN (Studi Kasus: PT. NADHA KARYA UTAMA INDONESIA)”**

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 yang dirujuk telah tertulis secara lengkap pada daftar pustaka.

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

Surabaya, 23 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



1411800060  
(RISKY LAZUARDI I)



**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 : RISKY LAZUARDI IRSYAD  
NBI/ NPM : 1411800060  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI  
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*

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

**PERENCANAAN JADWAL PERAWATAN KOMPONEN MESIN  
ROLL FORMING BAJA RINGAN UNTUK MEMINIMUMKAN  
BIAYA PERAWATAN (Studi Kasus: PT. NADHA KARYA UTAMA  
INDONESIA)**

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 : Surabaya  
Pada tanggal : 23 Juni 2023

Yang menyatakan,



(RISKY LAZUARDI)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, lancar, dan selesai tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Program S-1 jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat sulit terwujud sebagaimana yang diharapkan tanpa adanya bimbingan dan bantuan yang diberikan oleh beberapa pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan rasa hormat kepada :

1. Kedua orang tua saya, beserta seluruh keluarga besar saya, terima kasih sebesar – besarnya atas doa, dukungan, dan perhatiannya selama proses pembuatan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Siti Mundari, MT. Dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing serta memberikan pengarahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini, hingga dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
3. Terima kasih juga saya ucapkan kepada bapak Hery Murnawan, ST, MT, selaku kaprodi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Seluruh jajaran dosen Program Studi Teknik Industri yang dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas setiap ilmu yang telah diberikan sungguh sangat berharga bagi penulis.
4. Seluruh teman – teman penulis, Teknik Industri angkatan 2018 yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama pengerjaan ini terselesaikan tepat pada waktunya.
5. Terima kasih juga tidak lupa saya ucapkan kepada teman dekat saya Rizky Ilham U, SM, yang selalu memberikan hujatan dan hinaan yang telah memotivasi saya untuk mengerjakan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan yang harus disempurnakan dari skripsi ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf yang sebesar – besarnya dan menerima segala kritikan dan masukan yang dapat membangun dan meningkatkan kualitas skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua orang.

Surabaya,

Penulis



## ABSTRAK

### PERENCANAAN JADWAL PERAWATAN KOMPONEN MESIN *ROLL FORMING* BAJA RINGAN UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA PERAWATAN

PT. Nadha Karya Utama Indonesia perusahaan yang bergerak di bidang industri jasa manufaktur yang memproduksi baja ringan (galvalum) berada di Jl. Dusun Dingin, RT 04 RW 07, Ngronggot, Kab. Nganjuk, Jawa Timur. Tujuan penelitian ini adalah perencanaan jadwal perawatan mesin *Roll Forming* agar meminimumkan biaya perawatan. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *Preventive Maintenance*. Hasil perhitungan mendapatkan nilai keandalan setiap komponen pada mesin *Roll Forming*, yaitu 0,5 keandalan komponen Roll, nilai 0,5 pada komponen Gear Box, nilai 0,5 komponen Mesin Utama, keandalan 0,46 pada Bearing, dan keandalan 0,5 pada Dudukan Roll. Penentuan interval waktu perawatan berdasarkan *Preventive Maintenance* pada komponen Roll selama 37 hari, Gear Box selama 108 hari, Mesin Utama selama 108 hari, Bearing selama 53 hari, dan Dudukan Roll selama 146 hari. Berdasarkan hasil perhitungan, total biaya pemeliharaan sebelum dilakukan preventive dengan reliability diketahui sebesar Rp.19.340.000, setelah dilakukan perhitungan preventive dengan reliability adalah Rp.13.120.139,10, dapat diketahui sebelum dan setelah dilakukan perhitungan *preventive* terdapat selisih biaya Rp.6.219.860,9. Dari hasil tersebut diketahui bahwa *preventive maintenance* dapat mengurangi biaya yang di keluarkan oleh PT. Nadha Karya Utama Indonesia dari pada sebelum dilakukan perhitungan *Preventive Maintenance*.

**Kata Kunci :** Mesin *Roll Forming*, *Preventive Maintenance*, *Reliability*

## ABSTRAC

### MAINTENANCE SCHEDULE PLANNING OF MILD STEEL ROLL FORMING MACHINE COMPONENTS TO MINIMIZE MAINTENANCE COSTS

PT. Nadha Karya Utama Indonesia, a company engaged in the manufacturing service industry that produces mild steel (galvalume) is located on Jl. Cold Hamlet, RT 04 RW 07, Ngronggot, Kab. Nganjuk, East Java. The purpose of this study is to plan the Roll Forming machine maintenance schedule in order to minimize maintenance costs. The method used in this study is using the Preventive Maintenance method. The calculation results obtain the reliability value of each component on the Roll Forming machine, namely 0.5 for the reliability of the Roll component, 0.5 for the Gear Box component, 0.5 for the Main Engine component, 0.46 for Bearings, and 0.5 for reliability Roll Stand. Determination of maintenance time intervals is based on Peventive Maintenance on Roll components for 37 days, Gear Boxes for 108 days, Main Machinery for 108 days, Bearings for 53 days, and Roll Stands for 146 days. Based on the calculation results, the total cost of maintenance before carrying out preventive with reliability is known to be Rp. 19,340,000, after carrying out preventive calculations with reliability is Rp. 13,120,139.10, it can be seen that before and after carrying out preventive calculations there is a difference in costs of Rp. 6,219. 860.9. From these results it is known that preventive maintenance can reduce the costs incurred by PT. Nadha Karya Utama Indonesia from before the Preventive Maintenance calculations were carried out.

**Keywords: Roll Forming Machine, Preventive Maintenance, Reliability**

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENEGSAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	viii
ABSTRAC .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan dan Asumsi .....	5
1.5.1 Batasan.....	5
1.5.2 Asumsi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Manajemen Perawatan .....	7
2.1.1 Tugas dan Kegiatan Perawatan .....	8
2.1.2 Kebijakan Pemeliharaan .....	9
2.2 <i>Preventive Maintenance</i> .....	11
2.2.1 Pengertian <i>Preventive Maintenance</i> .....	11
2.2.2 Tujuan <i>Preventive Maintenance</i> .....	12
2.2.3 Jenis-jenis <i>Preventive Maintenance</i> .....	13
2.2.3.1 Pemeliharaan Pencegahan ( <i>Preventive Maintenance</i> ) .....	13
2.2.4 Konsep-konsep <i>Preventive Maintenance</i> .....	14
2.2.4.1 Konsep <i>Breakdown</i> dan <i>Downtime</i> .....	14
2.3 Uji <i>Goodness of Fit Test</i> .....	16
2.4 Distribusi Probabilitas .....	17

2.4.1 Distribusi Eksponensial .....	17
2.4.2 Distribusi Weibull .....	18
2.4.3 Distribusi Normal .....	18
2.4.4 Distribusi Gamma.....	18
2.5 Mean Time To Failure (MTTF), Mean Time To Repair (MTTR), dan Mean Time Between Failure (MTBF) .....	19
2.6 Keandalan.....	19
2.6.1 Definisi Keandalan .....	19
2.6.2 Konsep <i>Availability</i> (Ketersediaan) .....	21
2.6.3 Konsep <i>Maintainability</i> (Keterawatan).....	21
2.6.4 Fungsi Keandalan .....	21
2.6.5 Mengukur Keandalan .....	23
2.6.6 Penjadwalan Perawatan .....	24
2.7 Biaya Pemeliharaan.....	24
2.8 Penelitian Terdahulu .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
3.1 Metode Penelitian .....	31
3.1.1 Identifikasi Masalah .....	31
3.1.2 Studi Lapangan.....	31
3.1.3 Studi Literatur .....	31
3.1.4 Tujuan Penelitian.....	31
3.1.5 Pengumpulan Data.....	31
3.1.6 Pengolahan Data.....	33
3.1.7 Analisa dan Pembahasan.....	34
3.1.8 Kesimpulan dan Saran .....	34
3.2 Flowchat Penelitian.....	35
3.3 Tahapan Penelitian .....	36
3.3.1 Tempat Penelitian.....	36
3.3.2 Waktu Penelitian .....	36
3.3.3 Jadwal Penelitian.....	36
<b>BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>37</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	37

4.1.1 Data Kerusakan Komponen Mesin Roll Forming .....	37
4.1.2 Data Waktu Kerusakan dan Cara Perbaikan Komponen .....	37
4.2 Pengolahan Data .....	39
4.2.1 Penentuan Komponen Kritis .....	39
4.2.2 Analisis Distribusi .....	40
4.2.3 Perhitungan MTTF dan MTTR .....	43
4.2.4 Perhitungan <i>Reliability</i> .....	45
4.2.5 Perhitungan Biaya <i>Preventive Maintenance</i> Berdasarkan <i>Reliability</i> .....	48
4.2.6 Penjadwalan Preventive Sederhana .....	53
4.3 Analisis .....	56
4.3.1 Analisis Perhitungan <i>Preventive Maintenance</i> Berdasarkan Nilai Keandalan dan Perbandingan Biaya Perawatan .....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	57
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN .....	61



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Mesin Produksi.....	2
Tabel 1. 2 Data kerusakan komponen mesin Roll Forming (12 Bulan) .....	3
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	26
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian .....	36
Tabel 4. 1 Data Frekwensi Kerusakan mesin Roll Forming .....	37
Tabel 4. 2 Data Waktu Kerusakan dan Lama Perbaikan Roll.....	38
Tabel 4. 3 Data Waktu Kerusakan dan Lama Perbaikan Gear Box .....	38
Tabel 4. 4 Data Waktu Kerusakan dan Lama Perbaikan Mesin Utama.....	38
Tabel 4. 5 Data Waktu Kerusakan dan Lama Perbaikan Bearing .....	39
Tabel 4. 6 Data Waktu Kerusakan dan Lama Perbaikan Dudukan Roll.....	39
Tabel 4. 7 Hasil Uji komponen Roll .....	41
Tabel 4. 8 Hasil Penentuan Distribusi Time to Falirue.....	41
Tabel 4. 9 Hasil Nilai Parameter Time to Falirue .....	42
Tabel 4. 10 Hasil Penentuan Distribusi Time to Repair .....	42
Tabel 4. 11 Hasil Nilai Parameter Time to Repair .....	43
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan MTTF .....	44
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan MTTR .....	44
Tabel 4. 14 Keandalan Mesin Roll Forming.....	47
Tabel 4. 15 Biaya Pemeliharaan Komponen Roll .....	48
Tabel 4. 16 Biaya Pemeliharaan Komponen Gear Box .....	48
Tabel 4. 17 Biaya Pemeliharaan Komponen Mesin Utama .....	49
Tabel 4. 18 Biaya Pemeliharaan Komponen Bearing.....	49
Tabel 4. 19 Biaya Pemeliharaan Komponen Dudukan Roll.....	49
Tabel 4. 20 Total Biaya Pemeliharaan Mesin Roll Forming .....	50
Tabel 4. 21 Biaya Preventive Maintenance Komponen .....	51
Tabel 4. 22 Harga Komponen Mesin Roll Forming.....	51
Tabel 4. 23 Rekap Nilai Biaya Preventive Berbasis Reliability .....	53
Tabel 4. 24 Kode Warna Penjadwalan Sederhana .....	54
Tabel 4. 25 Penjadwalan Preventive Maintenance Sederhana Bulan Juni - Desember 2023 .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Aliran Proses Produksi .....	2
Gambar 1. 2 Mesin Roll Forming .....	4
Gambar 2. 1 Laju kerusakan (bathub curve) .....	15
Gambar 2. 2 Distribusi Kerusakan.....	22
Gambar 3. 1 Flowchat Penelitian.....	35
Gambar 4. 1 Hasil Pengujian komponen Roll .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 .....	61
Lampiran 2 .....	62
Lampiran 3 .....	63
Lampiran 4 .....	64
Lampiran 5 .....	65
Lampiran 6 .....	66
Lampiran 7 .....	67
Lampiran 8 .....	68
Lampiran 9 .....	69
Lampiran 10 .....	70
Lampiran 11 .....	71
Lampiran 12 .....	72
Lampiran 13 .....	73
Lampiran 14 .....	74
Lampiran 15 .....	75
Lampiran 16 .....	76
Lampiran 17 .....	77
Lampiran 18 .....	78
Lampiran 19 .....	79
Lampiran 20 .....	80