



**PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE
KONVEYOR DENGAN PENDEKATAN AGE REPLACEMENT
(Studi Kasus PT. X)**

SKRIPSI

**YUNIAR
1610312004**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2020**



**PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE
KONVEYOR DENGAN PENDEKATAN AGE REPLACEMENT
(Studi Kasus PT. X)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

YUNIAR

1610312004

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

2020

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Yuniar

NIM : 1610312004

Program Studi : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE
KONVEYOR DENGAN PENDEKATAN AGE
REPLACEMENT (Studi Kasus PT. X)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

(Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si)

Penguji Utama

(M. Rachman Waluyo, ST, MT)

Penguji I

(Muhammad As'adi, MT)

Penguji II (Pembimbing)



(Muhammad As'adi, MT)

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Sidang : 23 Juni 2020

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE KONVEYOR DENGAN
PENDEKATAN AGE REPLACEMENT
(Studi Kasus PT. X)

Disusun Oleh:

YUNIAR
1610312004

Menyetujui,



(Muhammad As'adi, MT)

Pembimbing I



(Nurfajriah, ST, MT)

Pembimbing II

Mengetahui,



(Muhammad As'adi, MT)

Kepala Program Studi Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Yuniar

NIM : 1610312004

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 23 Juni 2020

Yang menyatakan,



(Yuniar)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yuniar
NIM : 1610312004
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE KONVEYOR DENGAN PENDEKATAN AGE REPLACEMENT

(Studi Kasus PT. X)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti ini, universitas pembangunan nasional veteran jakarta berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkatan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 23 Juni 2020

Yang menyatakan,



(Yuniar)

PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE KONVEYOR DENGAN PENDEKATAN AGE REPLACEMENT

(Studi Kasus PT. X)

Yuniar

Abstrak

PT. X merupakan perusahaan yang memproduksi komponen baterai *Carbon Electrode*. Berdasarkan data yang diperoleh sejak Februari 2019 - Januari 2020 diketahui Stasiun Kerja Extruder memiliki *downtime* terbesar dibandingkan stasiun kerja lainnya. Penyebab tingginya *downtime* stasiun kerja extruder ditimbulkan oleh tingginya frekuensi kerusakan pada mesin konveyor. Sejang ini perawatan mesin yang biasanya dilakukan perusahaan berupa *preventive maintenance* setiap 1, 3 dan 12 bulan sekali, namun kerusakan komponen secara tidak terduga masih sering terjadi. Model Age Replacement digunakan dalam memecahkan permasalahan ini dengan tujuan untuk menentukan umur penggantian pencegahan komponen sehingga dapat meminimalkan total *downtime*. Data kerusakan komponen kabel tembaga dan bearing digunakan untuk menghitung TTF dan TTR. Data TTF dan TTR komponen kabel tembaga berdistribusi normal dan lognormal dengan nilai MTTF sebesar 2119,86 jam dan MTTR sebesar 0,32 jam, sedangkan untuk data TTF dan TTR komponen bearing berdistribusi eksponensial dan normal dengan nilai MTTF sebesar 2811,52 jam dan MTTR sebesar 0,270 jam. Interval waktu penggantian optimal untuk komponen kabel tembaga dapat dilakukan setelah beroperasi 3000 jam dan untuk bearing dapat dilakukan setelah beroperasi selama 1700 jam. Sedangkan tindakan pemeriksaan untuk komponen kabel tembaga dapat dilakukan setelah beroperasi selama 1277 jam dan untuk bearing dapat dilakukan setelah beroperasi selama 849 jam.

Kata Kunci : *Preventive Maintenance, Age Replacement, Downtime, Optimal Replacement Time Intervals*

**PREVENTIVE MAINTENANCE SCHEDULING OF CONVEYOR
COMPONENT USING AGE REPLACEMENT METHOD**

(Case Study at PT. X)

Yuniar

Abstract

PT. X is company that produces a carbon electrode battery component. Based on data since February 2019 until January 2020, compared to other work stations, extruder has the highest downtime. The reason of high downtime on extruder caused by the high frequency of breakdown on the conveyor. The maintenance of company's machine is preventive maintenance every 1, 3 and 12 months, but the breakdown still happen often. Age Replacement Model used in solving this problem which purpose to determine the optimal age a preventive replacement of components and minimize total downtime. Breakdown data of component copper wire and bearing is used to calculate TTF and TTR. Distribution of TTF and TTR cable wire components is Normal and Lognormal with MTTF values 2119,86 hours and MTTR values 0,32 hours, while the distribution of TTF and TTR bearing components is Exponential and Lognormal with MTTF values 2811,52 hours and MTTR values 0,27 hours. Optimal replacement time intervals for cable wire components is after operating for 3000 hours and optimal replacement time intervals for bearing components is after operating for 1700 hours. While the examination time for cable wire components is after operating for 1227 hours and the examination time for bearing components is after operating for 849 hours.

*Keywords : Preventive Maintenance, Age Replacement, Downtime,
Optimal Replacement Time Intervals*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga meski adanya keterbatasan karena sedang kondisi pandemi *Covid 19*, penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul Penjadwalan Preventive Maintenance Konveyor Dengan Pendekatan Age Replacement (Studi Kasus PT. X).

Adapun tujuan penulisan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Orang Tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
4. Bapak Ir. Muhammad As'Adi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta sekaligus selaku dosen pembimbing 1 yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis selama penulisan Skripsi ini.
5. Ibu Nurfaejriah, ST, MT selaku dosen pembimbing 2 yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis selama penulisan Skripsi ini.
6. Seluruh karyawan dan staff yang bekerja di PT. X yang selalu membantu penulis dalam mengumpulkan data untuk keperluan penelitian.
7. Ajeng dan Winda selaku teman yang selalu membantu dan menemani penulis selama masa perkuliahan.
8. Rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2016 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta yang telah memberikan motivasi dan semangat selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir. Dan terima kasih atas kebersamaannya selama kuliah.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun bagi penulis. Akhir kata penulis berharap agar laporan Skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis pribadi dan pihak lain pada umumnya, selain itu juga dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Definisi Penjadwalan.....	9
2.2.2 Definisi Perawatan.....	9
2.2.3 Tujuan Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	9
2.2.4 Klasifikasi Perawatan	10
2.2.5 Age Replacement.....	10
2.2.6 Penentuan Komponen Kritis.....	11

2.2.7 Pola Distribusi Data Kerusakan.....	11
2.2.8 <i>Index of Fit</i>	13
2.2.9 Pengujian Kesesuaian Pola Disrtibusi	15
2.2.10 Perhitungan Parameter Distribusi.....	15
2.2.11 Perhitungan Interval Waktu Perawatan yang Optimal	16
2.2.12 Perhitungan Keandalan.....	17
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	18
3.1 Studi Lapangan.....	18
3.2 Jenis dan Sumber Data	18
3.3 Metode Pengumpulan Data	18
3.4 Sumber Data dalam Penelitian	19
3.5 Pengolahan Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Pengumpulan Data.....	22
4.1.1 Penentuan Komponen Kritis dengan Menggunakan Diagram Pareto	22
4.1.2 Data Waktu Kerusakan.....	23
4.2 Pengolahan Data.....	24
4.2.1 Perhitungan TTF dan TTR	24
4.2.2 Perhitungan <i>Index of Fit</i>	25
4.2.3 Pengujian Pola Distribusi (<i>Goodness of Fit</i>)	39
4.2.4 Perhitungan Parameter Distribusi.....	44
4.2.5 Perhitungan MTTF dan MTTR	46
4.2.6 Perhitungan <i>Reliability</i> (Nilai Keandalan) Komponen.....	47
4.2.7 Perhitungan Interval Waktu Penggantian Pemeriksaan Pencegahan	48
4.2.8 Perhitungan <i>Reliability</i> (Nilai Keandalan) Komponen setelah menerapkan Rekomendasi Interval Penggantian Pencegahan.....	56

BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Ilmiah Terdahulu.....	6
Tabel 4.1 Data Waktu Keursakan Mesin Konveyor	24
Tabel 4.2 Data TTF dan TTR Komponen Kabel Tembaga	24
Tabel 4.3 Data TTF dan TTR Komponen Bearing	25
Tabel 4.4 / TTF Komponen Kabel Tembaga untuk Distribusi Normal	26
Tabel 4.5 / TTF Komponen Kabel Tembaga untuk Distribusi Lognormal	26
Tabel 4.6 / TTF Komponen Kabel Tembaga Distribusi Eksponensial.....	27
Tabel 4.7 / TTF Komponen Kabel Tembaga untuk Distribusi Weibull	28
Tabel 4.8 / TTF Komponen Bearing untuk Distribusi Normal.....	29
Tabel 4.9 / TTF Komponen Bearing untuk Distribusi Lognormal	29
Tabel 4.10 / TTF Komponen Bearing untuk Distribusi Eksponensial.....	30
Tabel 4.11 / Data TTF Komponen Bearing untuk Distribusi Weibull.....	31
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil <i>Index of Fit</i> TTF.....	32
Tabel 4.13 / TTR Komponen Kabel Tembaga untuk Distribusi Normal.....	32
Tabel 4.14 / TTR Komponen Kabel Tembaga untuk Distribusi Lognormal	33
Tabel 4.15 / TTR Komponen Kabel Tembaga Distribusi Eksponensial.....	34
Tabel 4.16 / TTR Komponen Kabel Tembaga untuk Distribusi Weibull.....	34
Tabel 4.17 / TTR Komponen Bearing untuk Distribusi Normal	35
Tabel 4.18 / TTR Komponen Bearing untuk Distribusi Lognormal.....	36
Tabel 4.19 / TTR Komponen Bearing untuk Distribusi Eksponensial	37
Tabel 4.20 / Data TTF Komponen Bearing untuk Distribusi Weibull.....	38
Tabel 4.21 Rekapitulasi Hasil <i>Index of Fit</i> TTR.....	39

Tabel 4.22 Rekapitulasi Hasil <i>Goodness of Fit</i> TTF.....	41
Tabel 4.23 Rekapitulasi Hasil <i>Goodness of Fit</i> TTR	43
Tabel 4.24 Perhitungan Parameter Distribusi Kabel Tembaga (TTF)	44
Tabel 4.25 Perhitungan Parameter Distribusi Kabel Tembaga (TTR).....	44
Tabel 4.26 Perhitungan Parameter Distribusi Bearing (TTF).....	45
Tabel 4.27 Perhitungan Parameter Distribusi Bearing (TTR)	45
Tabel 4.28 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Parameter Distribusi TTF.....	46
Tabel 4.29 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Parameter Distribusi TTR	46
Tabel 4.30 Rekapitulasi Hasil Perhitungan MTTF dan MTTR	47
Tabel 4.31 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Keandalan.....	48
Tabel 4.32 Perhitungan Interval Penggantian Pencegahan Kabel Tembaga.....	48
Tabel 4.33 Perhitungan Interval Penggantian Pencegahan Bearing	50
Tabel 4.34 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Interval Penggantian Pencegahan.....	51
Tabel 4.35 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Interval Waktu Pemeriksaan	54
Tabel 4.36 Rekapitulasi Hasil Availability	54
Tabel 4.37 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Keandalan Interval Penggantian	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alur Proses Produksi di PT. X	1
Gambar 1.2 Produk <i>Carbon Electrode</i> yang dihasilkan	2
Gambar 1.3 Histogram Frekuensi Lost Time SK EXTRUDER	2
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 4.1 <i>Lost Time</i> Stasiun Kerja Periode 12 Bulan.....	22
Gambar 4.2 <i>Lost Time</i> Mesin SK Extruder Periode 12 Bulan	23
Gambar 4.3 Hasil Pengolahan <i>Goodness of Fit</i> TTF Kabel Tembaga.....	40
Gambar 4.4 Hasil Pengolahan <i>Goodness of Fit</i> TTF Bearing.....	40
Gambar 4.5 Hasil Pengolahan <i>Goodness of Fit</i> TTR Kabel Tembaga	42
Gambar 4.6 Hasil Pengolahan <i>Goodness of Fit</i> TTR Bearing.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Yang Terjadi Pada Tahapan Produksi

Lampiran 2 Data Jenis Mesin, Jumlah Mesin, dan Assembly Year .