

SKRIPSI

**Penentuan Interval Penggantian Komponen Pada Motor Listrik
Untuk Meminimalkan Resiko Downtime
di PT. Wilmar Nabati Indonesia**



Oleh
GURITNO CATUR PAMUNGKAS
NIM 10 612 046

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2014

SKRIPSI

**Penentuan Interval Penggantian Komponen Pada Motor Listrik
Untuk Meminimalkan Resiko Downtime
di PT. Wilmar Nabati Indonesia**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program
Studi Teknik Industri S-1 Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Gresik

Oleh
GURITNO CATUR PAMUNGKAS
NIM 10 612 046

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2014

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**Penentuan Interval Penggantian Komponen Pada Motor Listrik
Untuk Meminimalkan Resiko Downtime
di PT. Wilmar Nabati Indonesia**

Oleh
GURITNO CATUR PAMUNGKAS
NIM 10 612 046

Gresik, 17 Agustus 2014

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Eko Budi Leksono, S.T., M.T.

Said Salim Dahda, S.T., M.T.

Mengetahui
Ketua Program Studi

Elly Ismiyah, S.T., M.T

**PROGRAM PENDIDIKAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2014**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI
PENENTUAN INTERVAL PENGGANTIAN KOMPONEN PADA
MOTOR LISTRIK UNTUK MEMINIMALKAN RESIKO DOWNTIME
DI PT. WILMAR NABATI INDONESIA

Oleh
GURITNO CATUR PAMUNGKAS
NIM 10 612 046

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal *28 Agustus 2014*

Susunan Tim Penguji

Penguji I (Ketua)

Penguji II (Sekretaris)

Eko Budi Leksono, S.T., M.T.

NIP. 19731112 200501 1 001

Penguji III (Anggota)

Said Salim Dahda, S.T., M.T.

NIP. 19740907 200501 1 002

Penguji IV (Anggota)

Moch. Nuruddin, S.T., M.T.

NIP. UMG 0611 9810 043

Deny Andesta, S.T., M.T.

NIP. 19740111 200501 1 002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMG

Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik UMG

Misbah, S.T., M.T.

NIP. 19760628 200501 1 001

Elly Ismiyah, S.T., M.T.

NIP.UMG 0611 1202 151

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil'alamin, Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan penyertaan-Nyalah saya dapat membuat dan menyelesaikan tugas Proposal Skripsi ini dengan baik. Bukan karena kehebatan atau keterampilan saya saja, namun karena kasihnya yang besar dan campur tangannya yang luar biasa hingga saya dapat menyelesaikan tugas ini. Penulis.

Sungguh bersyukur mendapatkan bimbingan yang sangat baik, yang rela meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan saran dan kritik yang terbaik dalam pengerjaan laporan proposal skripsi ini dengan judul "Penentuan Interval Penggantian Komponen Pada Motor Listrik Untuk Meminimalkan Resiko Downtime di PT. Wilmar Nabati Indonesia".

Sholawat serta Salam tetap tucurahkan kepada sang revolusioner, guru teladan, dan juga sahabat bagi kaum muslimin di duniyakni Nabi besar Muhammad SAW yang telah menunjukkan dan merubah segala yang bathil dengan yang haq dengan tuntunan dan syari'at yang dibawanya, Dinul Islam.

Dalam penulisan laporan kerja praktek ini penulis memperoleh bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karenanya dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT karena atas berkat rahmat serta hidayahnya maka penulis dapat menyelesaikan laporan proposal skripsi ini .
2. Kedua orang tua saya khususnya Ibu yang dengan setia mendoakan ,mendorong dan membantu kesuksesan saya dalam mengikuti perkuliahan
3. Bapak Misbah, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Gresik.
4. Ibu Elly Ismiah, MT.,selaku Kaprodi Fakultas Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Gresik

5. Bapak Said Salim, Eko Budi Leksono, ST.MT dan Bapak Deny andesta selaku dosen pembimbing, terima kasih atas waktu, tenaga, pikiran, bimbingan dan dorongan.
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah membantu dan memberikan kritik dan saran kepada penulis.
7. Terima kasihku untuk teman spesial Marisa dwi yang selalu membantu menyelesaikan laporan dan mendoakanku
8. Rekan kerja di PT. Wilmar Nabati Indonesia yang senantiasa memberikan informasi serta mendukung saya dalam penyelesaian Skripsi ini

Penulis berharap, mudah-mudahan laporan ini dapat berguna bagi seluruh pihak, khususnya bagi penulis. Sebagai manusia biasa, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam menyusun proposal skripsi ini. Oleh karena itu penulis mohon sumbang saran kepada semua pihak yang membaca laporan ini, demi kesempurnaan laporan ini dan tambahan wawasan dan informasi bagi penulis.

Gresik, 17 Agustus 2014
Penulis

(GURITNO CATUR PAMUNGKAS)

DAFTAR ISI

	Hal
JUDUL	i
PENEGASAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK	xii
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Asumsi-Asumsi.....	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Proses Cristalizer	8
2.2 Sistem Kerja Motor Listrik.....	10
1. Motor Arus Bolak Balik.....	11
2. Motor DC (Direct Current).....	11
2.3 Bearing.....	14
1. Jenis Bearing.....	14
2. Sebab sebab Kerusakan Bearing.....	18
3. Pencegahan Kerusakan	18
2.4 Grease.....	22
2.5 Regreasing.....	25
2.6 Pengertian Perawatan.....	25

2.7 Fungsi Distribusi Untuk Menganalisa Kerusakan Suatu Mesin atau Peralatan.....	30
2.8 Fungsi Kepadatan Probabilitas	34
2.9 Fungsi Distribusi Kumulatif.....	35
2.10 Keandalan.....	35
2.11 Model Penentuan Umur Penggantian Pencegahan Yang Optimal (Age Replacement)	37
2.12 Resiko Kerusakan.....	38
2.13 Biaya-biaya Dalam Perawatan..	40
2.14 Reverensi Penelitian Sebelumnya.....	41
BAB III : Metode Penelitian.....	43
3.1 Prosedur Penelitian.....	43
3.2 Prosedur Pengolahan dan Analisis Data.....	44
3.3 Pengumpulan Data	45
3.4 Jenis dan Sumber Data.....	46
3.5 Definisi Operational dan Pengukuran Variabel	46
3.6 Perancangan Parameter (Metode Yang Digunakan)	47
BAB IV : Pengumpulan Dan Pengolahan Data.....	51
4.1. Pengumpulan Data	51
4.2. Pengolahan Data	54
4.2.1 Menentukan Data Waktu Antar Kerusakan.....	54
4.2.2 Penguji Kecocokan Distribusi Dengan Metode Chi Kuadrat.....	55
4.2.3 Menentukakn Fungsi Kepadatan Probabiiltas.....	61
4.2.4 Menentukan Nilai Fungsi Distribusi Kumulatif.....	63
4.2.5 Menentukan Nilai Fungsi Keandalan.....	65
4.2.6 Menentukan Laju Kerusakan Komponen.....	67
4.2.7 Menentukan Interval Waktu Penggantian.....	69
4.2.8 Perhitungan Biaya.....	72
BAB V : Pengumpulan Dan Pengolahan Data.....	76
5.1. Analisis Data	76
5.1.1 Uji Chi Kuadrat.....	76

5.1.2 Model Penentuan Pencegahan yang Optimal dengan Kriteria Minmasi Downtime.....	76
BAB VI : Kesimpulan dan Saran	80
6.1. Kesimpulan	80
6.2. Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Hal
Gambar 1.1	Grafik Work Order selama November 2012 - Oktober 2013.....	2
Gambar 2.1	Tank Proses Cristalizer.....	9
Gambar 2.2	Prinsip Dasar dari Kerja Motor Listrik.....	10
Gambar 2.3	Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik	10
Gambar 2.4	Motor DC.....	11
Gambar 2.5	Open Face Bearing.....	14
Gambar 2.6	Single Shielded Bearing.....	15
Gambar 2.7	Double Shielded Bearing.....	15
Gambar 2.8	Double Sealed Bearing.....	16
Gambar 2.9	Kontruksi Open Bearing.....	17
Gambar 2.10	Kontruksi Double Sealded Bearing.....	17
Gambar 2.11	Kurva Fungsi Distribusi Kumulatif	31
Gambar 2.12	Kurva Fungsi Keandalan.....	31
Gambar 2.13	kurva fungsi laju kerusakan.....	31
Gambar 2.14	Fungsi Kepadatan Probabilitas.....	34
Gambar 2.15	Jenis Fungsi Kepadatan Probabilitas.....	34
Gambar 2.16	Hubungan Keandalan dan Perawatan.....	36
	Diagram Berjenjang	34
Gambar 2.17	Model Penentuan Umum Penggantian Pencegahan Yang Optimal (<i>Age Replacement</i>).....	38
Gambar 2.18	Siklus Dalam Model Penentuan Umur Penggantian Pencegahan Yang Optimal	38
Gambar 3.1	Prosedur Pengolahan dan Analisis.....	45
Gambar 4.1	Grafik Nilai Fungsi Kepadatan Probabilitas.....	63
Gambar 4.2	Grafik Nilai Fungsi Distribusi Kumulatif.....	65
Gambar 4.3	Grafik Nilai Fungsi Keandalan.....	67

Gambar 4.4	Grafik Nilai Laju Kerusakan.....	69
Gambar 4.5	Grafik Nilai Minimasi Downtime.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel		Hal
Tabel 1.1	Data Waktu Kerusakan Komponen Pada Plant Refinery.....	3
Tabel 1.2	Data Frekuensi Kerusakan Motor Listrik Pada PT.Wilmar Nabati Indonesia.....	4
Tabel 2.1	Nilainilai Parameter Distribusi Weibull.....	32
Tabel 4.1	Data Kerusakan Mesin Motor Listrik.....	51
Tabel 4.2	Data Waktu Downtime Kerusakan Komponen.....	52
Tabel 4.3	Data Kerusakan Komponen Motor Listrik.....	54
Tabel 4.4	Data Waktu Antar Komponen Kritis.....	54
Tabel 4.5	Rentang Waktu Kerusakan Komponen Bearing.....	56
Tabel 4.6	Distribusi Frekuensi.....	57
Tabel 4.7	Rata-rata Hitung.....	57
Tabel 4.8	Penentuan Nilai f_i, x_i dan $f_i \cdot x_i$	58
Tabel 4.9	Penentuan Nilai z	60
Tabel 4.10	Nilai Fungsi Kepadatan Probabilitas.....	62
Tabel 4.11	Nilai Fungsi Distribusi Kumulatif.....	64
Tabel 4.12	Nilai Fungsi Keandalan.....	66
Tabel 4.13	Nilai Laju Kerusakan.....	68
Tabel 4.14	Nilai Minimasi Downtime.....	71
Tabel 4.15	Biaya Perawatan Mesin.....	73
Tabel 4.16	Tabel Perhitungan MTTR, MTTF dan Cf.....	75
Tabel 4.17	Interval Perawatan Optimal.....	75
Tabel 5.1	Nilai Fungsi Probabilistik,Keandalan, Laju Kerusakan dan Downtime...	79