

TUGAS AKHIR

ANALISA WAKTU PENGGANTIAN BEARING DI MESIN CETAK ST 150 BERDASARKAN DOWNTIME TERENDAH DI PT ROYAL STANDARD

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Dimas Alfritch Agustiansa Parera
NIM : 41308110038
Jurusan : Teknik Mesin

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dimas Alfritch Agustiansa Parera

NIM : 41308110038

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Skripsi : Analisa Waktu Penggantian Bearing di Mesin Cetak
ST 150 berdasarkan Downtime Terendah di
PT. Royal Standard

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar hasilnya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Mercu Buana

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Penulis, Maret 2011

()

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA WAKTU PENGGANTIAN BEARING DI MESIN CETAK ST 150 BERDASARKAN DOWNTIME TERENDAH DI PT ROYAL STANDARD



Disusun Oleh :

Nama : Dimas Alfritch Agustiansa Parera
NIM : 41308110038
Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing

Mengetahui,
Koordinator TA / KaProdi

(Ir. Yuriadi Kusuma, Msc)

(DR. H. Abdul Hamid, M.Eng)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahilahiobil alamin, segala puji bagi Allah SWT beserta keagungan dan kuasa-Nya serta shalawat senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan siapapun yang mengikuti petunjuk-Nya.

Atas rahmat dan ridho-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul : ***ANALISA WAKTU PENGGANTIAN BEARING DI MESIN CETAK ST 150 BERDASARKAN DOWNTIME TERENDAH DI PT. ROYAL STANDARD***

Adapun tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk diajukan sebagai Ujian Sidang Sarjana pada jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini pula, penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran pada saya selama pembuatan tugas akhir kali ini karena tanpa itu saya merasa tidak bisa apa-apa.
2. Kedua orangtua dan adik tercinta yang selalu memberikan doa dan motivasi baik secara material dan spiritual.
3. Bapak Ir. Yuriadi Kusuma, Msc., selaku dosen pembimbing dan selaku dosen Fakultas Teknik Mesin yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta dengan sabar telah memberikan bimbingan, dukungan dan semangat agar penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak DR. H. Abdul Hamid, M.Eng, selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
5. Eis Herawati dan keluarga yang selalu dengan penuh pengertian dan perhatian memberikan motivasi, semangat, doa, nasehat, dukungan serta bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Indra Halim, selaku Manager Produksi PT.Royal Standard Jakarta

7. Seluruh karyawan divisi produksi dan maintenance PT. Royal Standard yang telah membantu selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Terima kasih kepada divisi UNO yang telah memberikan supportnya selama ini
9. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin kelas karyawan angkatan 13 yang telah memberikan dukungan, semangat dan bantuan demi terselesainya Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penyusun menyadari masih banyak kekurangan, mengingat keterbatasan ilmu yang penyusun miliki. Tetapi meskipun demikian penyusun mengharapkan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua pada umumnya, khususnya bagi penyusun sendiri.

Semoga Allah SWT membalas segala amal dan ibadah kita selama ini.

Amien

Jakarta , Maret 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penelitian	3
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pemeliharaan dan Perawatan	4
2.1.1 Pemeliharaan Pencegahan (Preventive Maintenance)	7
2.1.2 Pemeliharaan Predictive	8
2.1.3 Pemeliharaan Kerusakan / Korektif	9
2.2 Kegagalan Sistem atau Komponen	10
2.3 Konsep Distribusi Peluang dalam Kegagalan Komponen	11
2.3.1 Fungsi Peluang (Probability Function)	11
2.3.2 Fungsi Distribusi (Distribusi Function)	11
2.3.3 Probability Density Function (pdf) Variable Acak Kontinyu	11
2.4 Istilah Penting dalam Kegagalan Komponen	12
2.5 Keandalan, Kemampupeliharaan dan Ketersediaan	12
2.5.1 Keandalan (Reliability).....	13
2.5.2 Kemampupeliharaan (Maintainability)	15
2.5.3 Availiability	15
2.6 Distibusi Peluang dalam Evaluasi Keandalan	17

2.6.1 Distribusi Normal	17
2.6.2 Distibusi Lognormal	20
2.6.3 Distribusi Weibull	21
2.6.4 Distribusi Weibull Dua Parameter	21
2.6.5 Penaksiran Parameter α dan β dengan Metode Mean Mann Best Linear Invariant (BLI)	22
2.6.6 Pengujian Kecocokan Distribusi	23
2.6.7 Keandalan dan Tingkat Kepercayaan (Confidence)	24
2.6.8 Pengolahan Data Sampel	25
2.7 Efisiensi Perawatan Optimal	29
2.7.1 Penggunaan Westinghouse system`s rating untuk menentukan T_p dan T_f	30
2.7.2 Waktu Normal	31
2.7.3 Kelonggaran Waktu (Allowance)	31
2.7.4 Waktu Standar	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengambilan Data Keputusan	33
3.2 Data Pemeliharaan dan Pencegahan Mesin ST 150	33
3.3 Pemecahan Masalah	35
3.3.1 Pengujian Kesamaan Mean, Variansi dan Keseragaman Data	35
3.3.2 Pengelompokkan Data	35
3.3.3 Menafsirkan bentuk Distribusi Kegagalan Komponen	35
3.3.4 Pengujian Distibusi Kegagalan	36
3.3.5 Penentuan Waktu Standar Waktu Reparasi	36
3.3.6 Kesimpulan dan Saran	36

BAB IV ANALISA DATA

4.1 Analisa Data	37
4.2 Data Interval Waktu Kerusakan Mesin ST 150	37
4.3 Pengolahan Data Time To Failure (TTF)	37

4.3.1 Uji Keseragaman Data	37
4.3.2 Uji Keseragaman Variansi	44
4.3.3 Uji Keseragaman Mean Populasi	48
4.3.4 Pembuatan Tabel Distribusi Frekuensi Interval	
Keruaan Unit Cetak pada Mesin ST 150	49
4.3.5 Penentuan Distribusi Kegagalan Bearing	
di Unit Cetak Mesin ST 150	51
4.3.5.1 Distribusi Kegagalan Bearing di Unit Cetak	
Mesin ST 150 mengikuti Distribusi	
Weibull Dua Parameter	51
4.3.5.2 Distribusi Kegagalan Bearing di Unit Cetak	
Mesin ST 150 mengikuti Distribusi Normal	52
4.3.6 Uji Chi Kuadrat	52
4.3.6.1 Pengujian Distribusi Kegagalan Bearing	
mengikuti pola Distribusi Weibull Dua Parameter	53
4.3.6.2 Pengujian Distribusi Kegagalan Bearing	
mengikuti pola Distribusi Normal	57.
4.4 Pengolahan Data Time To Repair (TTR)	61
4.4.1 Uji Keseragaman Data	61
4.4.2 Uji Keseragaman Variansi	68
4.4.3 Uji Keseragaman Mean Populasi	71
4.4.4 Pembuatan Tabel Distribusi Frekuensi TTR	
Unit Cetak pada Mesin ST 150	73
4.4.5 Pengujian Parameter TTR mengikuti kaidah	
Distribusi Lognormal	76
4.5 Pengolahan Data Performance Rating dan Allowance	78
4.5.1 Penentuan Nilai Performance Rating	78
4.5.2 Penentuan Allowance	79
4.6 Penentuan Waktu Penggantian Komponen Bearing	79
4.7 Kebutuhan Komponen	85

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN MASALAH

5.1 Analisa penyebab Kegagalan Bearing	86
5.2 Analisa Keandalan	86.
5.3 Analisa Distribusi Peluang Waktu Kegiatan Reparasi	86
5.4 Waktu Penggantian Komponen yang Optimal	86

BAB VI KESIMPULAN	87
--------------------------------	-----------

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Confidence interval	27
Tabel 2.2	Allowance Westinghouse system`s rating	32
Tabel 4.1	Data Interval Waktu Kerusakan dan Waktu Perbaikan Unit Cetak Mesin ST 150	37
Tabel 4.2	Uji Keseragaman Data Waktu Kegiatan Mesin ST 150	43
Tabel 4.3	Distribusi Frekuensi Kegagalan Komponen Unit Cetak Mesin ST 150	50
Tabel 4.4	Bobot TTF yang Ditaksir dengan Metode Best Linear Invariant (BLI)	52
Tabel 4.5	Uji Chi Kuadrat TTF Unit Cetak Mesin ST 150 mengikuti Distribusi Peluang Weibull Dua Parameter	56
Tabel 4.6	Uji Chi Kuadrat TTF Mesin ST 150 Unit Cetak mengikuti Distribusi Peluang Normal	60
Tabel 4.7	Uji Keseragaman Data Waktu Reparasi Unit Cetak Mesin ST 150	67
Tabel 4.8	Distribusi Frekuensi Data Waktu Reparasi Unit Cetak Mesin ST 150	74
Tabel 4.9	Nilai Logaritma dari TTR Unit Cetak Mesin ST 150	75
Tabel 4.10	Uji Chi Kuadrat TTR Unit Cetak Mesin ST 150	78
Tabel 4.11	Nilai Performance Rating bagian Maeintenance	78
Tabel 4.12	Nilai Allowance bagian Maintenance	79
Tabel 4.13	Nilai Siklus Perawatan Pencegahan berdasarkan Downtime terendah	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma \neq 154.9652$ untuk unit cetak 1 mesin ST 150	46
Gambar 4.2	Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma \neq 154.9652$ untuk unit cetak 2 mesin ST 150	46
Gambar 4.3	Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma \neq 154.9652$ untuk unit cetak 3 mesin ST 150	47
Gambar 4.4	Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma \neq 154.9652$ untuk unit cetak 4 mesin ST 150	47
Gambar 4.5	Daerah kritis hipotesis tandingan $\mu \neq 2802.675$ untuk $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$	49
Gambar 4.6	Histogram Time To Failure Mesin ST 150 pada Unit Cetak	51
Gambar 4.7	Daerah Kritis Pengujian Chi Kuadrat untuk Pendugaan Parameter TTF mengikuti Kaidah Distribusi Weibull Dua Parameter	57
Gambar 4.8	Daerah kritis pengujian Chi kuadrat untuk pendugaan parameter TTF mengikuti kaidah distribusi normal	61
Gambar 4.9	Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma_k \neq 54.9652$ untuk unit cetak 1 mesin ST 150	70
Gambar 4.10	Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma_k \neq 54.9652$ untuk unit cetak 2 mesin ST 150	70
Gambar 4.11	Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma_k \neq 54.9652$ untuk unit cetak 3 mesin ST 150	71
Gambar 4.12	Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma_k \neq 54.9652$ untuk unit cetak 4 mesin ST 150	71
Gambar 4.13	Histogram Time to Repair Unit Cetak Mesin ST 150	74
Gambar 4.14	Grafik Siklus Perawatan Pencegahan Berdasarkan Downtime terendah	83

Gambar 4.15	Distribusi Kumulatif Kegagalan	83
Gambar 4.16	Grafik Keandalan	84
Gambar 4.17	Hazard Rate (Laju Kegagalan)	84