

TUGAS AKHIR

OPTIMASI INTERVAL PENGGANTIAN PENCEGAHAN KOMPONEN KRITIS UNTUK MINIMASI *DOWNTIME* PADA MESIN *SIZING HS20-II*

(Studi kasus: PT. PRIMATEXCO INDONESIA, BATANG)



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

DARMAWAN PRASETYO NURBASA

NIM : D 600 060 043

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

HALAMAN PENGESAHAN

**OPTIMALISASI INTERVAL PENGGANTIAN PENCEGAHAN
KOMPONEN KRITIS UNTUK MINIMASI *DOWNTIME* PADA
MESIN *SIZING HS20-II***

(Studi kasus: PT. PRIMATEXCO INDONESIA, BATANG)

Hari/Tanggal :

Jam :

Disusun Oleh:

DARMAWAN PRASETYO NURBASA
NIM : D 600 060 043

Mengesahkan:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ratnanto Fitriadi, ST. MT)

(Munajat Tri Nugroho, ST. MT)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul Optimalisasi Interval Penggantian Pencegahan Komponen Kritis Untuk Minimasi Downtime Pada Mesin Sizing HS20-II (Studi kasus: PT. PRIMATEXCO INDONESIA, BATANG) telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dewan penguji Tugas Akhir sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari/Tanggal :

Jam :

Menyetujui:

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ratnanto Fitriadi, ST. MT

2. Munajat Tri Nugroho, ST. MT

3. Hafidh Munawir, ST. M.Eng

4. Siti Nandiroh, ST. M.Eng

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Ir. Agus Riyanto, MT)

(A. Kholid Al Ghofari, ST. MT.)

MOTTO:

Allah SWT akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(QS Al-Mujadilah : 11)

Memberikan sesuatu yang terbaik kepada orang lain berarti sudah mendapatkan dan melakukan satu amal kebaikan.

(Hadist Nabi Muhammad S.A.W)

Banyak orang yang menginginkan kebahagiaan namun sering kali justru sebaliknya yang didapatkan, sebab dia salah dalam memahami arti kebahagiaan itu sendiri.

(Management Gelbu)

Mantapkanlah hati dan niatmu dalam melakukan suatu pekerjaan karena dengan kemantapan dirilah seseorang dapat menikmati suatu pekerjaan itu tanpa penyesalan.

(Fugus)

Jangan jadikan perkataan sebagai bukti tapi jadikanlah bukti sebagai perkataan.

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

- 1. Ibu yang telah memberikan dukungan, Do'a serta semangat untuk dapat menjadi orang yang lebih baik,*
- 2. Kakakku Freddy Sukmawan terima kasih atas perhatian dan pengertian selama ini.*
- 3. Keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan yang terbaik buatku.*
- 4. Jurusan Teknik Industri UMS yang telah memberiku segudang ilmu dan skill untuk menatap masa depan.*
- 5. Anak-anak 2006, terima kasih banyak atas pertemanan selama ini dan sampai kapanpun itu kalian teman-ku!!!!.*
- 6. Seseorang yang akan selalu dihatiku sampai kapanpun itu.*
- 7. Pembaca yang budiman.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobil'alamin, penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "**OPTIMALISASI INTERVAL PENGGANTIAN PENCEGAHAN KOMPONEN KRITIS UNTUK MINIMASI DOWNTIME PADA MESIN SIZING HS20-II (Studi kasus: PT. PRIMATEXCO INDONESIA, BATANG)**". Tugas Akhir ini disusun dengan maksud untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan program pendidikan Strata 1 pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini telah banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak A. Kholid Al Ghofari, ST. MT. selaku ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ratnanto Fitriadi, ST. MT. dan Bapak Munajat Tri Nugroho, ST. MT. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan kepada penulis dalam penulisan demi kemajuan Tugas Akhir penulis.
4. Ibu Siti Nandiroh, ST. M.Eng dan Bapak Hafidh Munawir, ST. M.Eng. selaku Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan kepada penulis guna perbaikan yang lebih baik.

5. Bapak Puji Raharjo selaku pembimbing lapangan dan Bapak Amir Hamzah selaku HRD PT. PRIMATEXCO INDONESIA yang telah membantu dalam pengerjaan laporan ini, khususnya dalam pencarian informasi perusahaan dan perolehan data.
6. Bapak A. Kholid Al Ghofari, ST. MT. dan Ibu Ida Nursanti, ST. yang telah memberikan bimbingan tentang ilmu *maintenance* dan statistik kepada penulis selama penulisan Tugas Akhir penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi bekal ilmu kepada penulis selama masa kuliah.
8. Ibuku tercinta yang telah memberikan banyak motivasi dan do'anya sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dan Kakakku Freddy Sukmawan terima kasih atas perhatian dan pengertian selama ini.
9. Aris, Dany, Ucok, Tem2, Alex, Sapto, Egoh, Tegal, Defi, Nurul, Lusi dan teman-teman Teknik Industri angkatan 2006 (FACT_TI'06), terima kasih banyak atas pertemanan selama ini dan samapai kapanpun itu kalian temanku.
10. Seseorang yang akan selalu dihatiku sampai kapanpun itu, terima kasih atas semuanya.
11. Terima kasih banyak untuk Mbak Ida dan *crew* Team 8 (Tika, Ani, Budi, Andhika, Deny, Eko, Wahid).
12. Terima kasih kepada semua sahabat-sahabatku yang tidak bisa aku sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka penulis sangat berterima kasih apabila diantara pembaca ada yang memberikan saran atau kritik yang membangun guna memperluas wawasan penulis sebagai proses pembelajaran diri.

Akhir kata, penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, April 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAKSI	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian dan Peranan Perawatan	7
2.2 Jenis-Jenis Perawatan	9
2.3 Keandalan	12

2.4 Model Penetapan Optimasi Penggantian Pencegahan untuk Minimasi <i>Downtime</i>	30
2.5 Pengertian Sistem	31
2.6 Model Pendekatan Sistem	32
2.7 Tinjauan Pustaka.....	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian	37
3.2 Langkah-Langkah dalam Penelitian	37
3.3 Langkah-Langkah Pengolahan Data.....	40
3.4 Kerangka Pemecahan Masalah.....	43

BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

4.1 Gambaran Umum Mesin <i>Sizin</i> HS20-II No.49.....	45
4.2 Pengumpulan Data	46
4.3 Pengolahan Data	51
4.3.1 Total Jumlah Kerusakan Bulan Januari 2007 Sampai Juni 2010	51
4.3.2 Pemilihan Komponen Kritis.....	52
4.3.3 Waktu Antar Kerusakan (Time to Failure) Komponen Kritis.....	53
4.3.4 Penentuan Distribusi Komponen Kritis	59
4.3.5 Penentuan Jenis Distribusi Waktu Penggantian Kegagalan dan Waktu Penggantian Pencegahan Komponen.....	60

4.3.6	Perhitungan Waktu Penggantian Kegagalan dan Penggantian Pencegahan.....	63
4.3.7	Penentuan Optimasi Interval Penggantian Komponen Mesin <i>Sizing</i> HS20-II No. 49 Untuk Meminimumkan <i>Downtime</i>	67
4.4	Analisa Data	82
4.4.1	Analisa Pemilihan Komponen Kritis	82
4.4.2	Analisa Penentuan Jenis Distribusi.....	82
4.4.3	Analisa Optimasi Interval Penggantian Komponen Mesin <i>Sizing</i> HS20-II Untuk Meminimumkan <i>Downtime</i>	87
4.4.4	Analisa Penggantian Komponen dengan Mempertimbangkan Diagram Keterkaitan Antar Komponen	91

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	95
5.2	Saran	96

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu 35
Tabel 4.1	Data Kerusakan Mesin <i>Sizing</i> HS20-II No.49 Bulan Januari 2007 Sampai Juni 2010 46
Tabel 4.2	Total Jumlah Kerusakan Bulan Januari 2007 Sampai Juni 2010..... 51
Tabel 4.3	Jumlah Kerusakan Tiap Komponen Kritis Mesin <i>Sizing</i> HS20-II..... 52
Tabel 4.4	<i>Time To Failure</i> Komponen Pompa Kanji..... 54
Tabel 4.5	<i>Time To Failure</i> Komponen <i>Bearing Contack Roll</i> 55
Tabel 4.6	<i>Time To Failure</i> Komponen <i>Bearing Bottom Roll</i> 55
Tabel 4.7	<i>Time To Failure</i> Komponen <i>Seal Bottom Roll</i> 56
Tabel 4.8	<i>Time To Failure</i> Komponen <i>Squissine Roll</i> 56
Tabel 4.9	<i>Time To Failure</i> Komponen ASC..... 57
Tabel 4.10	<i>Time To Failure</i> Komponen <i>Rotary Joint</i> 57
Tabel 4.11	<i>Time To Failure</i> Komponen <i>V-Belt</i> 58
Tabel 4.12	<i>Time To Failure</i> Komponen <i>Packing Flexible</i> 58
Tabel 4.13	<i>Time To Failure</i> Komponen <i>Solenoid Valvc Fag</i> 58
Tabel 4.14	Penentuan Jenis Distribusi Komponen Kritis Mesin <i>Sizing</i> HS20-II No. 49..... 59
Tabel 4.15	Jenis Distribusi Komponen Kritis Mesin <i>Sizing</i> HS20-II No.49..... 60

Tabel 4.16	Penentuan Jenis Distribusi Waktu Penggantian Kegagalan Mesin <i>Sizing</i> HS20-II No. 49.....	61
Tabel 4.17	Jenis Distribusi Jenis Distribusi Waktu Penggantian Kegagalan Mesin <i>Sizing</i> HS20-II No. 49.....	61
Tabel 4.18	Penentuan Jenis Distribusi Waktu Perbaikan Mesin <i>Sizing</i> HS20-II No. 49.....	62
Tabel 4.19	Jenis Distribusi Untuk Waktu Perbaikan Mesin <i>Sizing</i> HS20-II No. 49.....	62
Tabel 4.20	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen Pompa Kanji	68
Tabel 4.21	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen <i>Bearing Contack Roll</i>	69
Tabel 4.22	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen <i>Bearing Bottom Roll</i>	71
Tabel 4.23	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen <i>Seal Bottom Roll</i>	72
Tabel 4.24	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen <i>Squissine Roll</i>	74
Tabel 4.25	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen ASC.....	75
Tabel 4.26	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen <i>Rotary Joint</i>	77
Tabel 4.27	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen <i>V-Belt</i>	78
Tabel 4.28	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen <i>Packing Flexible</i>	80
Tabel 4.29	Total <i>Downtime</i> D(tp) Komponen <i>Solenoid Valve Fag</i>	81
Tabel 4.30	Rekapitulasi Total <i>Downtime</i> Minimum, Interval Penggantian Komponen	91
Tabel 5.1	Rekapitulasi Total <i>Downtime</i> Minimum, Interval Penggantian Komponen	95

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Keterkaitan Sistem Perawatan dengan Sistem Produksi	8
Gambar 2.2 Kurva Laju Kegagalan	14
Gambar 2.3 Kurva Distribusi Weibull	17
Gambar 2.4 Kurva Distribusi Normal.....	19
Gambar 2.5 Kurva Distribusi Eksponensial.....	21
Gambar 2.6 Kurva Distribusi Gamma	23
Gambar 2.7 Kurva Distribusi Beta.....	24
Gambar 2.8 Kurva Distribusi Uniform	25
Gambar 2.9 Kurva Distribusi Triangular	27
Gambar 2.10 Kurva Distribusi Erlang	29
Gambar 2.11 Siklus Penggantian Pencegahan.....	30
Gambar 2.12 Contoh Pendekatan Sistem Pendekatan CLD	34
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah	43
Gambar 4.1 Diagram Pareto Mesin <i>Sizing</i> HS20-II.....	52
Gambar 4.2 Diagram Keterkaitan Antar Komponen Pada Mesin <i>Sizing</i> HS20-II.....	92

ABSTRAKSI

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengoptimasikan interval penggantian komponen kritis mesin *Sizing* HS20-II untuk meminimumkan waktu menganggur (*downtime*) dengan mempertimbangkan diagram keterkaitan antar komponen menurut bagian *maintenance*. Jenis perawatan yang dilakukan adalah perawatan mesin yang terjadwal (*preventive maintenance*) yang berdasarkan interval waktu penggantian komponen.

Studi kasus penelitian ini adalah **PT. PRIMATEXCO INDONESIA**. Batang. perusahaan yang bergerak dalam bidang tekstil yang memproduksi kain mori untuk bahan baku batik. Kain mori ini diproses secara pemesinan dan melalui mesin yang berbeda-beda, jika salah satu mesin mengalami kerusakan mengakibatkan terganggunya kelancaran proses produksi. Sehingga keandalan mesin harus terjaga untuk tetap memperlancar proses produksi dalam sebuah perusahaan. Sistem perawatan yang ada di dalam PT. Primatexco Indonesia, Batang yaitu perawatan secara *failure replacement* (penggantian karena rusak) dan *preventive replacement*.

Setelah melakukan pengolahan data, maka didapatkan komponen kritis masing-masing mesin *Sizing* HS20-II adalah: Pompa Kanji, *Bearing Contack Roll*, *Bearing Bottom Roll*, *Seal Bottom Roll*, *Squissine Roll*, ASC, *Rotary Joint*, *Packing Flexible*, *Selenoid Valc Fag*, dan *V-Belt*. Sehingga, penerapan model optimasi interval penggantian komponen untuk *downtime* minimum mesin *Sizing* HS20-II pada masing-masing komponen didapatkan komponen Pompa Kanji (tp = 131 jam, D(tp) = 0,005154383), *Bearing Contack Roll* (tp = 162 jam, D(tp) = 0.004146694), *Bearing Bottom Roll* (tp = 46 jam, D(tp) = 0.020247426), *Seal Bottom Roll* (tp = 181 jam, D(tp) = 0.005785839), *Squissine Roll* (tp = 120 jam, D(tp) = 0.007697247), ASC (tp = 274 jam, D(tp) = 0.002833965), *Rotary Joint* (tp = 37 jam, D(tp) = 0.0192466), *V-Belt* (tp = 237 jam, D(tp) = 0.00052137), *Packing Flexible* (tp = 35 jam, D(tp) = 0.015817727) dan *Selenoid Valc Fag* (tp = 339 jam, D(tp) = 0.001997603).

Dari rekapitulasi di atas dan mempertimbangkan diagram keterkaitan antar komponen menurut bagian *maintenance*, maka dapat dilakukan penggantian secara bersamaan dari hasil pengolahan didapatkan 7 komponen yaitu: pada bagian *Sizing* (*size box*) terdapat 3 komponen yaitu: *bearing contack roll*, *squissine roll* dan *seal bottom roll*, pada bagian *Drying* (*steam value*) terdapat 2 komponen yaitu: *rotary joint* dan *bearing bottom roll* dan pada bagian *Take up* (*take up roll*) terdapat 2 komponen yaitu: *v-belt* dan ASC.

Kata Kunci : *Downtime, Failure Replacement, Optimal Penggantian Komponen, Penggantian Bersamaan, Preventive Maintenance*