

TUGAS AKHIR

PENERAPAN SISTEM PERAWATAN MENGGUNAKAN METODE
***RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* PADA MESIN LOOM**

LSL-4

(Studi Kasus: PT. DASAPLAST NUSANTARA)



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

Diajukan Oleh:

YUSFIQ GUMAYRI

D600 100 026

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

2014

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN SISTEM PERAWATAN MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) PADA MESIN LOOM

LSL-4

(Studi Kasus: PT. DASAPLAST NUSANTARA)

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Studi Strata 1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada:

Hari : Jumat
Tanggal : 05 Desember 2014

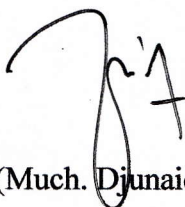
Disusun Oleh:

Nama : YUSFIQ GUMAYRI

NIM : D 600 100 026

Mengesahkan,

Pembimbing 1



(Much. Djunaidi, ST, MT.)

Pembimbing 2



(Mila Faila Sufa, ST, MT.)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul PENERAPAN SISTEM PERAWATAN MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) PADA MESIN LOOM LSL-4 (Studi Kasus: PT. DASAPLAST NUSANTARA) 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, pada:


Hari/Tanggal : Jumat 105 Desember 2014
Jam : 09.30 WIB


Menyetujui,

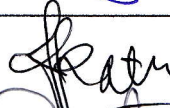
Tim Penguji

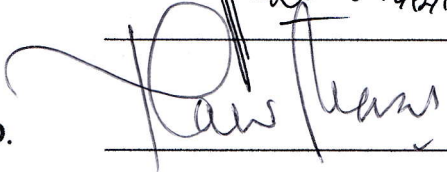
1. Much. Djunaidi, ST, MT.
(Ketua)
2. Mila Faila Sufa, ST, MT.
(Anggota)
3. Indah Pratiwi, ST, MT.
(Anggota)
4. Hari Prasetyo, ST, MT. Ph.D.
(Anggota)

Tanda Tangan









Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(I. S. Sunarjono, MT, Ph.D)

Ketua Jurusan Teknik Industri

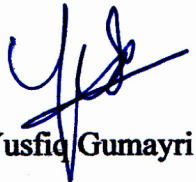


(Hafidh Munawir, ST, M.Eng.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, November 2014



Yusfid Gumayri

MOTTO

*“Ada dua nikmat kebanyakan manusia dirugikan yaitu
nikmat sehat dan nikmat longgar”*

(HR. Bukhori)

*“Jangan biarkan hidup mematahkan semangatmu,
setiap orang yang mengalami kegagalan harus
memulai dari awal”*

(Manshurin)

*“Orang selalu mengatakan waktu akan merubah
segalanya*

*Namun, sebenarnya kaulah yang harus merubah diri
sendiri”*

(Penulis)

“Hidup adalah belajar

Belajar bersyukur meski tak cukup

Belajar ikhlas meski tak rela

Belajar taat meski berat

Belajar memahami meski tak sehat

Dan belajar bersabar meski terbebani”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada:

1. Papa Mama dan kakakku tercinta yang telah memberikan dukungan, doa, serta motivasi dalam meraih semua cita-cita dan harapan
2. Pembimbingku terimakasih atas waktu, bantuan, nasehat dan do'anya yang telah membimbing dari awal sampai akhir.
3. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2010 yang tidak akan pernah terlupa atas kebersamaannya.
4. Alternative Team (Lily, Sahl dan Eny) yang telah berjuang dengan penuh keluh, kesah canda dan tawa bersama.
5. Almamaterku.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya. Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **PENERAPAN SISTEM PERAWATAN MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) PADA MESIN LOOM LSL-4 (Studi Kasus: PT. DASAPLAST NUSANTARA)**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam 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.Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Hafidh Munawir, ST, M.Eng selaku ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Much. Djunaidi, ST, MT. dan Ibu Mila Faila Sufa, ST, MT selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan kepada penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Hari Prasetyo, ST, MT. Ph.D. dan Ibu Indah Pratiwi, ST, MT. selaku Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan kepada penulis guna perbaikan yang lebih baik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi bekal ilmu kepada penulis selama masa kuliah.
6. Ibu Endah PT. Dasaplast Nusantara yang telah memberikan kepercayaan untuk melaukan penelitian di PT. Dasaplast Nusantara.

7. Bapak Jarot Sasangka Dan seluruh karyawan PT. Dasaplast Nusantara yang telah banyak membantu dan meluangkan waktunya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Indra, SH dan Susmigayatri. selaku orang tua yang telah memberikan dukungan, doa, serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
9. Kakakku tersayang Agnes Anggraini, Spd. yang telah memberikan semangat pantang menyerah sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat selesai.
10. Teman-teman angkatan 2011, 2010 dan 2009 yang selalu mendukung dalam mengerjakan Tugas Akhir Ini.
11. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis sadar bahwasannya dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, November 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB I LANDASAN TEORI	
2.1. Sistem Perawatan	7
2.1.1 Definisi Perawatan.....	7
2.1.2 Jenis-jenis Kerusakan	9
2.1.3 Tujuan Perawatan	12
2.1.4 Macam Perawatan.....	13
2.1.5 Faktor Pendukung Perawatan	15
2.2. Konsep <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).....	17
2.2.1 Definisi, tujuan, dan keuntungn RCM	17
2.2.2 Perawatan dan RCM	18
2.2.3 Tujuh Pertanyaan Dasar RCM	18

2.2.4	Tujuh Langkah Proses RCM.....	19
2.2.5	<i>System selection dan informasi collection</i>	20
2.2.6	<i>System boundary definition</i>	21
2.2.7	<i>System description dan functional block diagram</i>	21
2.2.8	<i>System functional dan functional failures</i>	21
2.2.9	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	22
2.2.10	<i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	24
2.2.11	<i>Task Selection</i>	27
2.3.	Konsep Keandalan (<i>Reliability</i>) dan MTTF.....	33
2.3.1	Laju Kerusakan (λ) dan MTTF	33
2.3.2	<i>Realiability</i>	33
2.3.3	Pola Distribusi Data dalam Keandalan/ <i>Reliability</i>	35
2.4.	Tinjauan Pustaka	43
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1.	Obyek Penelitian	46
3.2.	Mengumpulkan data.....	46
3.3.	Diagram Alir Penelitian	47
3.4.	Data Yang Digunakan	47
3.5.	Mengolah Data	47
3.5.1.	Mengumpulkan informasi	48
3.5.2.	Melakukan <i>System Boundary Definition</i>	48
3.5.3.	Melakukan <i>System description dan functional block diagram</i>	49
3.5.4.	Melakukan <i>System Function and Functional Failures</i>	49
3.5.5.	Melakukan <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	49
3.5.6.	Melakukan <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	50
3.5.7.	Melakukan <i>Task Selection</i>	51
3.5.8.	Melakukan Kesimpulan Dan Saran.....	52
3.6.	Pengolahan Data.....	54
3.6.1	Membuat FMEA	55
3.6.2	Membuat LTA	56

3.6.3	Melakukan <i>selection process and decision</i>	57
3.6.4	Melakukan <i>sanity checklist</i>	58
3.6.5	Melakukan perbandingan antara RCM dengan current PM <i>task</i>	59
BAB IV	PENGUMPULAN, PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA	
4.1.	Gambaran Umum Perusahaan.....	60
4.1.1	Sejarah Perusahaan	60
4.1.2	Proses Produksi.....	61
4.2.	Pengumpulan Data	62
4.3.	Pengolahan Data.....	65
4.3.1	<i>System Selection and Information Collection</i>	65
1.	Pemilihan Sistem (<i>System Selection</i>)	65
2.	Pengumpulan Informasi (<i>information collection</i>)..	66
4.3.2	<i>System Boundary Definition</i>	66
1.	<i>Boundary Overview</i>	66
2.	<i>Boundary Details</i>	68
4.3.3	<i>System Description and Functional Block Diagram</i> ...	68
1.	<i>System Description</i>	68
2.	<i>Functional Block Diagram</i>	71
3.	SWBS (<i>System Work Breakdown Structure</i>)	72
4.3.4	<i>System Functional and Functional Failure</i>	77
1.	Deskripsi Fungsi dan Fungsi Kegagalan	77
4.3.5	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	79
4.3.6	<i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	84
4.3.7	<i>Task Selection</i>	89
1.	<i>Selection process and decision</i>	89
2.	<i>Sanity Checklist</i>	96
4.3.8	<i>Comparison RCM vs Current PM Task</i>	99
4.3.9	Analisis <i>Reliability</i> (Keandalan) Loom LSL-4	104
1.	Perhitungan <i>Reliability</i> dan Distribusi yang digunakan	110

	2. Perhitungan MTTF dan MTTR.....	112
BAB V	PENUTUP	
	5.1. Kesimpulan	113
	5.2. Saran	115
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tinjauan Pustaka	43
Tabel 3.1	Contoh <i>Failure Mode And Effect Analysis</i>	49
Tabel 3.2	Contoh <i>Logic Tree Analysis</i>	50
Tabel 4.1	KerusakanMesin Loom LSL-4.....	63
Tabel 4.2	Teknisi Mesin Loom LSL-4.....	64
Tabel 4.3	<i>Time Operation</i> Loom LSL-4	64
Tabel 4.4	Detail Batasan Mesin Loom LSL-4	68
Tabel 4.5	Komponen dan <i>part</i> sub sistem <i>CWM Controller</i>	73
Tabel 4.6	Komponen dan <i>part</i> sub sistem <i>Panel Box</i>	73
Tabel 4.7	Komponen dan <i>part</i> sub sistem Tombol Fungsi, Sinyal	73
Tabel 4.8	Komponen dan <i>part</i> sub sistem <i>Main Motor</i>	74
Tabel 4.9	Komponen dan <i>part</i> sub sistem <i>Motor Pulley</i>	74
Tabel 4.10	Komponen dan <i>part</i> sub sistem <i>Counter Pulley</i>	74
Tabel 4.11	Komponen dan <i>part</i> sub sistem <i>Swinging Lever</i>	75
Tabel 4.12	Komponen dan <i>part</i> sub sistem <i>Shuttle</i>	75
Tabel 4.13	Komponen dan <i>part</i> sub sistem <i>Compensator</i>	76
Tabel 4.14	Komponen dan <i>part</i> sub sistem <i>deff pulley, heddle belt,</i> <i>harness</i>	76
Tabel 4.15	Komponen dan <i>part</i> sub sistem Spreader, niklin	77
Tabel 4.16	Komponen dan <i>part</i> sub sistem Spreader, niklin	77
Tabel 4.17	Deskripsi kegagalan dan fungsi kegagalan	78
Tabel 4.18	<i>Failure Mode And Effect Analysis</i>	80
Tabel 4.19	<i>Logic Tree Analysis</i>	85
Tabel 4.20	<i>Hasil Logic Tree Analysis</i>	89
Tabel 4.21	<i>Selection process and decision</i>	90
Tabel 4.22	Hasil Seleksi <i>Task</i>	96
Tabel 4.23	<i>Sanity Checklist</i>	97
Tabel 4.24	Hasil Analisis <i>Sanity Checklist</i>	99
Tabel 4.25	<i>Comparison RCM vs Current PM Task</i>	100

Tabel 4.26 Ke-14 mesin yang sering mengalami kerusakan dan distribusinya	110
Tabel 4.27 Penentuan pola distribusi dan parameter.....	111
Tabel 4.28 Hasil analisa perhitungan distribusi keandalan	111
Tabel 4.27 MTTF dan MTTR	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Keterkaitan Sistem Perawatan dengan Sistem Produksi	8
Gambar 2.2	Hubungan antar berbagai Bentuk Perawatan	12
Gambar 2.3.	Struktur <i>Logic Tree Analysis</i>	26
Gambar 2.4.	<i>Task Selection Road Map</i>	31
Gambar 2.5.	Keputusan RCM	32
Gambar 2.6.	Kurva Karakteristik Kegagalan	39
Gambar 2.7.	Kurva Bak Mandi (<i>The Bathtub Curve</i>)	40
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	53
Gambar 3.2.	Diagram Alir Pengolahan Data	54
Gambar 3.3.	Diagram Alir Pembuatan FMEA.....	55
Gambar 3.4.	Diagram Alir pembuatan LTA	56
Gambar 3.5.	Diagram Alir <i>Selection Process and Decision</i>	57
Gambar 3.6.	Diagram Alir <i>Sanity Checklist</i>	58
Gambar 4.1	Bagian mesin lom LSL-4.....	62
Gambar 4.2	Struktur pengolahan pembuatan karung plastik	65
Gambar 4.3	<i>Functional Block Diagram</i> Mesin Loom LSL-4	72
Gambar 4.4	SWBS (<i>System Work Breakdown Structure</i>).....	72
Gambar 4.5	LTA untuk kerusakan pada komponen Main Motor	88
Gambar 4.6	pengambilan tindakan untuk komponen <i>counter pulley</i>	94

ABSTRAKSI

PT. Dasaplast Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi plastik (*Weaving bag, Inner bag, Wearing bag*). Bagi perusahaan, mesin memegang peranan yang sangat penting dan vital untuk mendukung jalannya proses produksi. Sebab hampir semua proses produksi yang berlangsung menggunakan mesin. Setiap kerusakan atau gangguan yang terjadi pada mesin produksi dapat menyebabkan proses produksi berhenti. pemeliharaan yang terencana dan baik merupakan hal yang sangat penting agar proses produksi berjalan lancar, kerusakan mesin atau peralatan produksi merupakan hal yang tak bisa ditebak dan dapat terjadi sewaktu-waktu sehingga sifatnya probabilistik.

Pada penelitian ini menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dengan cara memilih sistem terlebih dahulu, kemudian mendefinisikan dan mendeskripsikan sistem. Selanjutnya menentukan kegagalan *functional*, menganalisis dengan FMEA, LTA, dan *Task Selection* sehingga didapatkan kebijakan perawatan. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi penyebab kerusakan, mengidentifikasi fungsi kegagalan, dan mengidentifikasi *failure mode, failure cause, failure effect* dan *failureconsequence* yang dapat mengakibatkan *functional failure*.

Hasil penelitian menunjukkan mesin loom LSL-4 berjumlah 93 mesin yang sering mengalami kerusakan ada 14 mesin, masing-masing mengalami kerusakan sebanyak 24, 22, 19, 18, 17 kali kerusakan. Berdasarkan pada perhitungan MTTF interval perawatan pada mesin loom LSL-4 ini berkisar 96 jam sampai 199 jam perawatan. Bentuk kegagalan terbanyak pada sistem mesin loom LSL-4 adalah putus, sebanyak 4 kali komponen dari seluruh bentuk *failure mode*. Hasil nilai perhitungan MTTF dan MTTR maka dapat direkomendasikan bagi perusahaan, nilai total waktu MTTF untuk mengetahui tingkat kerusakannya, sedangkan total waktu MTTR untuk membuat standar waktu yang dibutuhkan mesin tersebut.

Kata Kunci: *Reliability Centered Maintenance* (RCM), FMEA, LTA, *Time To Failure, Time To Repaire*.