RANCANGAN PENERAPAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN PENDINGIN "CHILLER RTAA 215 TR" BERDASARKAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI GEDUNG NUSANTARA I SETJEN DPR RI JAKARTA

TESIS

ENDANG KOMAR

55310110021

PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2013

http://digilib.mercubuana.ac.id/

RANCANGAN PENERAPAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN PENDINGIN "CHILLER RTAA 215 TR" BERDASARKAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI GEDUNG NUSANTARA I SETJEN DPR RI JAKARTA

TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Pascasarjana Program Magister Teknik Industri

ENDANG KOMAR

55310110021

UNIVERSITAS MERCU BUANA
PROGRAM PASCASARJANA
2013

http://digilib.mercubuana.ac.id/

PENGESAHAN TESIS

Judul : Rancangan Penerapan Sistem Pemeliharaan Pada Mesin Pendingin "Chiller RTAA 215 TR" Berdasarkan Overall Equiptment Effectiveness (OEE) di Gedung Nusantara I Setjen DPR RI Jakarta

Nama : Endang Komar

NIM : 55310110021

Program : Pascasarjana-Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 7 Februari 2013

Mengesahkan

Pembimbing I	Pembimbing II
(Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)	(Humiras Hardi Purba, S.T., M.T.)

Ketua Program Studi Magister Teknik Industri	Direktur Program Pascasarjana
(Dr. Lien Herliani Kusumah, M.T.)	(Prof. Dr. Didik J. Rachbini)

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : Rancangan Penerapan Sistem Pemeliharaan Pada Mesin Pendingin "Chiller RTAA 215 TR" Berdasarkan Overall Equiptment Effectiveness (OEE) di Gedung Nusantara I Setjen DPR RI Jakarta

Nama : Endang Komar

NIM : 55310110021

Program : Pascasarjana –Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 7 Februari 2013

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri Universitas MercuBuana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 7 Februari 2013

Endang Komar

http://digilib.mercubuana.ac.id/

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penyusunan tesis ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik Industri dalam bidang Teknik Industri, Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.

Tesis ini berjudul Rancangan Penerapan Sistem Pemeliharaan Pada Mesin Pendingin "Chiller RTAA 215 TR" Berdasarkan Overall Equiptment Effectiveness (OEE) di Gedung Nusantara I Setjen DPR RI Jakarta. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, penyusunan tesis ini tentu tidak akan selesai. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku pembimbing tesis utama yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian tesis ini.
2. Humiras Hardi Purba, S.T., M.T., selaku pembimbing tesis yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian tesis ini.
3. Dr. Lien Herliani Kusumah, M.T., selaku Ketua Program Magister Teknik Industri, Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana
4. Prof. Dr. Didik J. Rachbini, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.
5. Para Dosen Program Pascasarjana dan Staf Sekretariat Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
6. Rekan-rekan angkatan MTI 08 Universitas Mercu Buana dan teman-teman Bagian Instalasi Setjen DPR RI.
7. Kedua Orang tua, Bapak dan mama mertua yang telah memberikan do'a dan nasehat yang terbaik dalam kehidupan dunia dan akhirat.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

8. Secara khusus penulis persembahkan tesis ini kepada istri dan anakku tercinta. Terima kasih atas do'a, semangat, dorongan, kesabaran serta kesetiaannya menemani penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Kepada pihak-pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih terdapat kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran untuk penyempurnaan tesis ini.

Jakarta, 7 Februari 2013

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR ISI

JUDUL i
ABSTRAK ii
PENGESAHAN TESIS iv
HALAMAN PERNYATAAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Tujuan Penelitian 5
1.4. Pembatasan Masalah 5
1.5. Manfaat Penelitian 5
1.6. Sistematika Penelitian 6

BAB II KAJIAN PUSTAKA 8
2.1. Definisi Sistem Perawatan 9
2.2. Tujuan, Sasaran dan Target Utama Perawatan 9
2.2.1. Tujuan Utama Perawatan. 9
2.2.2. Sasaran Perawatan 12
2.2.3. Target Pemeliharaan 13
2.3. Klasifikasi Jenis Perawatan 13
2.3.1. Breakdown Maintenance 13
2.3.2. Planed Maintenance 14
2.3.3. Emergency Maintenance 15

http://digilib.mercubuana.ac.id/

2.3.4. Overhaul Maintenance 16
2.3.5. Productive Maintenance..... 16
2.3.6. Total Productive Maintenance 16
2.4. Konsep TPM 16
2.5. Masalah yang diatasi TPM..... 20
2.6. Overall Equipment Effectiveness (OEE) 22
2.7. Diagram Pareto..... 26
2.8. Diagram Tulang Ikan (Fish-Bone Diagram)..... 27
2.9. Enam Kerugian Besar (Six Big Losses)..... 29
2.9.1. Kerugian Peralatan (Equiptment Failure) 29
2.9.2. Set Up and Adjustment 29
2.9.3. Idling and Minor Stoppage 29
2.9.4. Reduced speed Losses..... 30
2.9.5. Yield/Scraft Losses 30
2.9.6. Re Work Losses 30
2.10. Komitmen Manajemen 31
2.11. Partisipasi Karyawan 31
2.12. Peranan Kontraktor Dalam Bidang Pemeliharaan..... 32

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 35
3.1. Objek Penelitian..... 35
3.2. Tahapan Penelitian 35
3.2.1. Observasi Awal 35
3.2.2. Studi Pustaka..... 36
3.2.3. Perumusan Masalah 36
3.2.4. Penetapan Tujuan..... 36
3.2.5. Pembatasan Masalah 36
3.3. Metode Penelitian..... 36
3.3.1. Tipe Penelitian 36
3.3.2. Sumber Data..... 37
3.3.3. Metode Pengumpulan Data..... 37

http://digilib.mercubuana.ac.id/

3.4. Data Penelitian 38

BAB IV DATA DAN ANALISIS 40

4.1. Pengumpulan Data 40

4.1.1. Data Umum Perusahaan..... 40

4.1.2. Struktur Bagian Instalasi..... 41

4.2. Data Spesifikasi Sistem pendingin yang dipergunakan pada gedung Nusantara I 42

4.2.1. Data spesifikasi Mesin 42

4.2.2. Prinsip Sistem Pendingin 43

4.2.3. Peralatan Pada Chiller..... 48

4.2.4. Sistem Sirkulasi Air Pendingin..... 52

4.2.5. Proses Penyegaran Udara..... 54

4.3. Data Mesin Prioritas..... 57

4.4. Komponen Utama Sistem Pendinginan Pada Mesin..... 58

4.5. Data Temperatur..... 58

4.6. Data Pengamatan dan Perhitungan..... 61

4.6.1. Data Jam Kerja 61

4.6.2. Data Historikal Mesin Break 62

4.6.3. Data Delay Mesin Chiller 65

4.7. Pengolahan Data..... 67

4.7.1 Perhitungan Availability Ratio 67

4.7.2 Perhitungan Performance Efficiency..... 71

4.7.3 Perhitungan Rate Of Quality 75

4.7.4 Penentuan Overall Equiptment Effectiveness (OEE) 76

4.8. Diagram Pareto..... 79

4.9. Hasil Perhitungan Six Big Losses 80

4.9.1. Kerugian Peralatan (Equiptment Failure)..... 80

4.9.2. Set Up and Adjustment..... 81

4.9.3. Idling and Minor Stoppage 83

http://digilib.mercubuana.ac.id/

4.9.4. Reduced speed Losses 84
4.9.5. Yield/Scraft Losses 85
4.9.6. Re Work Losses 87
4.10. Presentase Faktor Enam Kerugian Besar (*Six Big Losses*). 88
4.11. Analisa Data Pada Mesin Pendingin Chiller No.5 RTAA 215 TR 90

BAB V PEMBAHASAN 94
5.1. Temuan Utama 94
5.2. Mengapa Temuan Utama Hasilnya Seperti Apa Yang Diperoleh 95
5.3. Perbandingan atau Kajian dengan Studi-Studi Terdahulu 95
5.4. Implikasi Temuan dan pemanfaatannya 96
5.5. Keterbatasan Penelitian serta dampaknya terhadap generalisasi Temuan 97

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 98
6.1. Tujuan Penelitian 98
6.2. Kesimpulan 98
6.3. Saran 99

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR PUSTAKA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Suhu Temperatur (˚C) Return dan Supply Mesin Pendingin Chiller RTAA 215 TR 2

Tabel 2.1. Sasaran TPM 12

Tabel 4.1. Skala Prioritas 1 57

Tabel 4.2. Skala Prioritas 2 57

Tabel 4.3. Data Suhu Temperatur (˚C) Return dan Supply Mesin PendinginChiller RTAA 215 TR Bulan Januari-Desember 2011 59

Tabel 4.4 Produksi/Temperature Mesin Pendingin Chiller No.5 RTAA 215 TR Bulan Januari – Desember 2011 60

Tabel 4.5. Data Jam Kerja 61

Tabel 4.6. Data Historikal Mesin Break 62

Tabel 4.7. Data keseluruhan Delay Mesin Chiller 215 TR 66

Tabel 4.8. Perhitungan Loading Time Bulan Januari 2011-Desember 2011 67

Tabel 4.9. Perhitungan Downtime Bulan Januari 2011-Desember 2011 68

Tabel 4.10. Perhitungan Availability Bulan Januari 2011-Desember 2011 69

Tabel 4.11. Perhitungan Persentase Jam Kerja Bulan Januari 2011 - Desember 2011 71

Tabel 4.12. Perhitungan Waktu Siklus dan Waktu Siklus Ideal Bulan Januari 2011-Desember 2011 72

Tabel 4.13. Perhitungan Performance efficiency Bulan Januari 2011-Desember 2011 73

Tabel 4.14. PerhitunganRate Of QualityBulan Januari 2011-Desember 2011 75

Tabel 4.15. Perhitungan Overall Equiptment Effectiveness (OEE) Bulan Januari 2011-Desember 2011 77

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Tabel 4.16. Perhitungan Kerusakan Peralatan (Equiptment Failure)
Bulan Januari 2011-Desember 2012 80
Tabel 4.17. Perhitungan set up dan adjustment
Bulan Januari 2011-Desember 2012 82
Tabel 4.18. Perhitungan Idling and Minor Stoppage
Bulan Januari 2011 - Desember 2012 83
Tabel 4.19. PerhitunganReduced speed Losses
Bulan Januari 2011 - Desember 2012 85
Tabel 4.20. Perhitungan Yield/Scrap Losses
Bulan Januari 2011 - Desember 2012 86
Tabel 4.21. Perhitungan Rework Losses
Bulan Januari 2011 - Desember 2012 87
Tabel 4.22. Presentase Faktor Enam Kerugian Besar Periode
Bulan Januari – Desember 2011 88
Tabel 4.23. Rekomendasi untuk Mesin Pendingin
Chiller No.5 RTAA 215 TR 93

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Delapam Pilar Utama Total Productive Maintenance (TPM) 18
Gambar 2.2. Overall Equipment Effectiveness and Goals..... 25
Gambar 2.3. Contoh Diagram Pareto..... 26
Gambar 2.4. Diagram Sebab-Akibat..... 27
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian 39
Gambar 4.1. Struktur Organisasi Sekretariat Jenderal DPR RI 41
Gambar 4.2. Mesin Chiller TYPE TRANE RTAA 215 42
Gambar 4.3. Siklus Sistem Pendingin pada Mesin Chiller RTAA 215 .. 45
Gambar 4.4. Skematik Sistem Pendingin Gedung Nusantara I 48
Gambar 4.5. Unit Chiller RTAA 215..... 51
Gambar 4.6. Skematik Proses Sirkulasi Sistem Pendingin Gedung Nusantara I Lantai 1 s/d Lantai 23 52
Gambar 4.7. Gambar Unit Pipa Sirkulasi Sistem Pendingin 53
Gambar 4.8. Kondisi Temperatur Normal Pada Masing-Masing Proses Sistem Pendingin Chiller..... 56
Gambar 4.9. Korosi dan Choride pada Tube Evaporator..... 90
Gambar 4.10. Analisa Diagram Tulang Ikan (Fish Bone) 91

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1.	Gambar Unit Dimensi Mesin Chiller RTAA 215 TR	i
Lampiran	2.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Januari 2011	iii
Lampiran	3.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Februari 2011	iv
Lampiran	4.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Maret 2011	v
Lampiran	5.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan April 2011	vi
Lampiran	6.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Mei 2011	vii
Lampiran	7.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Juni 2011	viii
Lampiran	8.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Juli 2011	x
Lampiran	9.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Agustus 2011.....	xii
Lampiran	10.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan September 2011.....	xiii
Lampiran	11.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Oktober 2011.....	xiv
Lampiran	12.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Nopember 2011.....	xv
Lampiran	13.	Laporan Perbaikan Mesin Bulan Desember 2011.....	xvi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/