



UMSurabaya

**MANAJEMEN PERAWATAN SISTEM TATA
UDARA *CHILLER AIR COOLED SINGLE
SCREW* DI RUMAH SAKIT UNIVERSITAS
AIRLANGGA**

**TUGAS AKHIR
11133142**

**MOKH. TONI AKHIYAT
NIM. 2014.1331.119**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA
2015**



UMSurabaya

**MANAJEMEN PERAWATAN SISTEM TATA
UDARA *CHILLER AIR COOLED SINGLE
SCREW* DI RUMAH SAKIT UNIVERSITAS
AIRLANGGA**

**TUGAS AKHIR
11133142**

**MOKH. TONI AKHIYAT
NIM. 2014.1331.119**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan sah oleh panitia ujian tingkat sarjana (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada tanggal

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Penguji :

1. M. Arif Batutah, ST., MT. (.....)
2. Rizki Wibawaningrum, ST., MT. (.....)
3. Hadi Kusnanto, ST. (.....)

Dosen Pembimbing :

1. Rizki Wibawaningrum, ST., MT. (.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Menyetujui
Kaprodi Teknik Mesin

Ir. Gunawan, MT.
NIDN. 0707085902

Hadi Kusnanto, ST.
NIDN. 0717107701

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

1. Nama Mahasiswa : Mokh. Toni Akhiyat
2. NIM : 2014.1331.119
3. Jurusan : Teknik Mesin
4. Judul : Manajemen Perawatan Sistem
Tata Udara *Chiller Air Cooled Single Screw* di Rumah
Sakit Universitas Airlangga
5. Tanggal Pengajuan Tugas Akhir :
6. Tanggal Selesai Tugas Akhir :

TANGGAL	MATERI BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING	KETERANGAN

Menyetujui,
Pembimbing

Mengetahui,
Kaprosdi Teknik Mesin

Rizki Wibawaningrum, ST., MT.
NIDN. 0701028102

Hadi Kusananto, ST.
NIDN. 0717107701

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yg bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mokh. Toni Akhiyat
NIM : 2014.1331.119
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir ini saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila kemudian hariterbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi saya ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatantersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Agustus 2015
Yang membuat pernyataan

Mokh. Toni Akhiyat

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis haturkan pada Allah SWT *rabb* sekalian alam atas segala nikmat, hidayah, dan segenap kemurahan serta pertolongan-Nya hingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana (S1) di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini, baik bantuan moril maupun materiil. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Ibu, istri, dan anak-anakku yang senantiasa mendukung dan mencurahkan kasih sayangnya hingga menjadi penyemangat dalam hidup.
2. Bapak Hadi Kusnanto, ST selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Ibu Rizki Wibawaningrum, ST. MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir ini.
4. Segenap dosen pengajar dan staf jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya
5. Seluruh rekan-rekan di Instalasi Pemeliharaan Sarana Rumah Sakit Universitas Airlangga atas segala dukungan dan do'anya. Juga rekan di PT DASI atas segala ilmunya.
6. Teman-teman kuliah jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, Agustus 2015
Penulis,

Mokh. Toni Akhiyat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN (RUMUS)	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Maksud dan Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. AC Sentral dan Jenisnya	5
2.1.1. Sistem Air	5
2.1.2. Sistem Freon	6
2.2. Komponen Sistem Tata Udara <i>Chiller Air Cooled Single Screw</i>	7
2.2.1. <i>Chiller</i> (unit pendingin)	7
2.2.2. AHU (<i>Air Handling Unit</i>)	8
2.2.3. <i>Ducting AC</i> (Saluran AC)	9
2.2.4. Pompa Sirkulasi	10
2.2.5. Pemipaan	11
2.2.6. <i>Fan Coil Unit</i> (FCU)	11
2.3. Pemeliharaan	11
2.3.1. Definisi Pemeliharaan	11
2.3.2. Tujuan Pemeliharaan	13

2.3.3. Fungsi Pemeliharaan	14
2.3.4. Kegiatan-kegiatan	15
2.3.5. Masalah Efisiensi Pemeliharaan	16
2.3.6. Jenis-jenis Pemeliharaan	17
2.4. Teori Keandalan (<i>Reliability</i>)	22
2.5. <i>Maintainability</i> dan <i>Availability</i>	24
BAB III METODOLOGI	27
3.1. Metodologi Penelitian	27
3.2. Proses Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Data dan Hasil Penelitian	35
4.1.1. Spesifikasi Mesin <i>Chiller</i>	35
4.1.2. Spesifikasi Mesin AHU/FCU	36
4.1.3. Spesifikasi Pompa Sirkulasi	44
4.1.4. Data Pengamatan di Lapangan	45
4.1.5. Prinsip Kerja <i>Chiller Air Cooled Single Screw</i> ..	47
4.2. Pengolahan Data dan Analisa	53
4.2.1. Menentukan Nilai Parameter <i>Reliability</i>	53
4.2.2. Menentukan Nilai Parameter <i>Maintainability</i>	55
4.2.3. Menentukan Nilai Parameter <i>Availability</i>	58
4.3. Analisa dan Pembahasan	60
4.3.1. Analisa Pemeliharaan Sistem Tata Udara <i>Chiller Air Cooled Single Screw</i>	60
4.3.2. Penjadwalan Pemeliharaan Sistem Tata Udara <i>Chiller Air Cooled Single Screw</i>	64
4.3.3. Permasalahan dan Penanganan Mesin <i>Chiller</i> (Unit Pendingin)	65
4.3.4. Permasalahan dan Penanganan Mesin AHU dan FCU (Penghantar Udara Dingin)	69
4.3.5. Permasalahan dan Penanganan Pompa Sirkulasi	72

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1. Kesimpulan	75
5.2. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	xiv
BIODATA PENULIS	xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Proses Pendinginan Ruangan dengan AC Sentral	5
Gambar 2.2.	Instalasi Sisten Tata Udara <i>Chiller Air Cooled Single Crew</i>	6
Gambar 2.3.	<i>Chiller</i> (Unit Pendingin)	7
Gambar 2.4.	AHU (<i>Air Handling Unit</i>)	8
Gambar 2.5.	<i>Ducting AC</i> Sentral	9
Gambar 2.6.	Pompa Sirkulasi Air Dingin	10
Gambar 2.7.	Pompa Sirkulasi Air Panas	10
Gambar 2.8.	<i>Fan Coil Unit</i> (FCU)	11
Gambar 2.9.	Diagram Alur Pembagian Pemeliharaan	21
Gambar 2.10.	Kurva Laju Kegagalan	23
Gambar 3.1.	<i>Chiller Air Cooled Single Crew</i>	29
Gambar 3.2.	<i>Jet Cleaner</i>	30
Gambar 3.3.	<i>Thermo Digital</i>	30
Gambar 3.4.	<i>Clamp Meter</i>	31
Gambar 3.5.	<i>Manifold Gauge</i>	31
Gambar 3.6.	Pompa <i>Vacuum</i>	32
Gambar 3.7.	<i>Thermometer</i>	32
Gambar 3.8.	Diagram Alur Proses Penelitian	33
Gambar 4.1.	Kondensor	47
Gambar 4.2.	Kompresor	48
Gambar 4.3.	<i>Expansion Valve</i>	49
Gambar 4.4.	<i>Evaporator</i>	50
Gambar 4.5.	<i>Heat Exchanger</i>	51
Gambar 4.6.	Diagram Kerja Unit Pendingin (<i>Chiller</i>)	52

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Spesifikasi Mesin <i>Chiller</i>	35
Tabel 4.2.	Spesifikasi Mesin AHU dan FCU	36
Tabel 4.3.	Spesifikasi Pompa Sirkulasi	44
Tabel 4.4.	Jam Kerja Efektif Sistem Tata Udara <i>Chiller</i> <i>Air Cooled Single Screw</i>	46
Tabel 4.5.	Pemeliharaan Korektif Sistem Tata Udara <i>Chiller Air Cooled Single Screw</i>	46
Tabel 4.6.	Data Pemeliharaan Preventif Sistem Tata Udara <i>Chiller Air Cooled Single Screw</i>	47
Tabel 4.7.	Tindakan Preventif dan Korektif Sistem Tata Udara <i>Chiller Air Cooled Single Screw</i>	56

DAFTAR PERSAMAAN (RUMUS)

Persamaan 2.1. Fungsi Keandalan	22
Persamaan 2.2. Fungsi Laju Kerusakan	23
Persamaan 2.3. Fungsi <i>Density</i> Probabilitas terhadap Waktu	23
Persamaan 2.4. <i>Mean Time Between Maintenance</i>	23
Persamaan 2.5. Laju Pemeliharaan Preventif	23
Persamaan 2.6. Waktu Rata-rata Pemeliharaan Aktif	23
Persamaan 2.7. Rata-rata <i>Down Time</i> (MDT)	23
Persamaan 2.8. <i>Inheren Availability</i> (A_i)	24
Persamaan 2.9. <i>Achieved Availability</i> (A_a)	24
Persamaan 2.10. <i>Operasional Availability</i> (A_o)	24

DAFTAR PUSTAKA

- Alphabet, Lana. 2015. **Training operator project RS.Airlangga II Chiller MCS 150 (Heat recovery) Air Cooled single Screw Chiller**. Surabaya: PT. Daikin Applied Solution Indonesia.
- Assauri, Sofyan. 2004. **Manajemen Produksi dan Operasi, edisi revisi**, Jakarta : Lembaga Penerbit FE UI.
- Blanchard, Benjamin. S. 1995. **Maintainability : A Key to Effective Serviceability and Maintenance Management**. New York : John Willey and Sons.
- Corder, Anthony. 1992. **Teknik Manajemen Pemeliharaan**. Diterjemahkan oleh K. Hadi. Jakarta : Erlangga,
- Daryus, Asyari. 2007. **Diktat Manajemen Pemeliharaan Mesin**. Jakarta : Universitas Darma Persada.
- Dhillon, B.S. 2006. **Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers**, Boca Raton : Taylor & Francis.
- Heizer, Jay and Barry Render. 2001. **Operation Management, 6th edition**. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Tampubolon, P. Manahan. 2004. **Manajemen Operasional, edisi Pertama**. Indonesia : Ghalia.

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Lamongan, 28 April 1977, merupakan anak ke empat dari 6 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK 45 Lamongan, SDN Jetis III Lamongan, SMPN 1 Lamongan dan SMAN 1 Lamongan. Setelah lulus dari SMAN tahun 1995, Penulis mendaftar dan diterima di D3 Teknik Mesin Politeknik Universitas

Brawijaya Malang yang sekarang bernama Politeknik Negeri Malang pada tahun 1995 dan lulus pada tahun 1998. Kemudian melanjutkan ke tingkat Sarjana pada tahun 2014 diterima di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya dengan NIM. 2014.1331.119. Penulis dalam mengikuti perkuliahan sambil bekerja yang aktif sebagai staf Instalasi Pemeliharaan Sarana (IPS) di Rumah Sakit Universitas Airlangga Surabaya