

TUGAS AKHIR

ANALISIS MAINTENANCE AIR CONDITIONER UNIT SPLIT DUCT DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FMEA DI REFORMED MILLENIUM CENTER INDONESIA

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Di susun oleh :

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
Nama : Arsyil Akhribany
NIM : 41618110084

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arsyil Akhirbany

NIM : 41618110084

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : *ANALISIS MAINTENANCE AIR CONDITIONER UNIT SPLIT DUCT DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FMEA DI REFORMED MILLENIUM CENTER INDONESIA.*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Proposal Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Proposal Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



(Arsyil Akhirbany)

TUGAS AKHIR

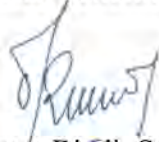
ANALISIS MAINTENANCE AIR CONDITIONER UNIT SPLIT DUCT DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FMEA DI REFORMED MILLENIUM CENTER INDONESIA



Dibuat Oleh:

Nama : Arsyil Akhirbany
N.I.M : 41618110084
Program Studi : Teknik Industri

Dosen Pembimbing



(Selamet Riadi, S.T, M.T)

Mengetahui,

Kordinator Tugas Akhir/Ketua Prodi Teknik Industri



(Dr. Alfa Firdaus, ST, MT)

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha penyayang, penulis panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat aktu.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Penulis melakukan penelitian tugas akhir ini di Reformed Millenium Center Indonesia dengan judul : “ANALISIS *MAINTENANCE AIR CONDITIONER UNIT SPLIT DUCT* DENGAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* DAN *FMEA* DI *REFORMED MILLENIUM CENTER INDONESIA*.”

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan bimbingan, masukan dan dukungan yang besar dari berbagai pihak selama pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, baik berupa materi, spiritual, informasi maupun administrasi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, MS selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr. Alfa Firdaus, ST, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Selamat Riadi, ST, MT selaku pembimbing dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini sehingga penulis merasa lebih mudah dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Alief Yudhie selaku *Property Manager RMCI* yang telah mempersilahkan penulis untuk mendapatkan pengolahan data Tugas Akhir di perusahaan tersebut dan memberikan kesempatan untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan yang sangat bermanfaat kepada penulis.
6. Ibu yang selalu mendoakan agar selalu diberikan kemudahan dalam menjalankan Tugas Akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir tanpa ada suatu halangan.
7. Istri tercinta yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun mental sehingga penulis mendapatkan semangat yang luar biasa dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

8. Departement *Engineering RMCI* rekan-rekan yang membantu untuk penulisan ini sehingga dapat terbentuk tulisan ini sampai selesai.
9. Semua pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Besar harapan penulis dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena pengetahuan dan pengalaman penulis yang masih terbatas, maka untuk itu penulis mohon kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagai mana mestinya serta berguna bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.



Jakarta, 09 Maret 2022

(Arsyil Akhirbany)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRACT	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Konsep dan Teori.....	7
2.1.1 Pengertian Dan Tujuan Pemeliharaan atau Perawatan (<i>Maintenance</i>)	7
2.1.2 Manajemen Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	9
2.1.3 Tujuan Pemeliharaan atau Perawatan.....	10
2.1.4 Jenis-Jenis Perawatan	11
2.1.5 <i>Air conditioner (AC)</i>	12
2.1.6 Metode <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	17
2.1.7 Diagram Sebab Akibat (<i>Cause and Effect Diagram</i>)	23
2.1.8 <i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i>	26
2.1.9 Data Dan Sumber	33
2.2 Penelitian Terdahulu	33

2.3	Kerangka Pemikiran.....	39
BAB III METODE PENELITIAN		40
3.1	Jenis Penelitian	40
3.1.1	Lokasi Penelitian	40
3.1.2	Waktu Penelitian	41
3.2	Jenis Data dan Informasi	41
3.3	Metode Pengumpulan Data	41
3.4	Metode Pengolahan dan Analisis Data	43
3.5	Langkah-Langkah Penelitian.....	44
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		47
4.1	Pengumpulan Data.....	47
4.1.1	Struktur Organisasi Dan Data Tenaga Kerja <i>Reformed Millenium Center Indonesia</i>	47
4.1.2	Data Suhu Ruangn Kegiatan <i>Maintenance AC Split Duct Reformed Millenium Center Indonesia</i>	51
4.2	Pengolahan Data	77
4.2.1	Grafik Perbandingan Suhu Ruangn Dengan Batas Suhu Ideal di Area Gereja dan Kebudayaan	77
4.2.2	Tabel Data Kerusakan Komponen AC di <i>RMCI</i>	79
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		82
5.1	Penentuan Komponen yang Menyebabkan Kinerja <i>AC Split Duct</i> Tidak Optimal dengan <i>Metode Fault Tree Analysis (FTA)</i>	82
5.2	Analisa Penyebab <i>Maintenance</i> Tidak Berjalan dengan Baik dengan diagram fishbone	86
5.2.1	Analisa <i>Failure Mode Effect and Analysis (FMEA)</i>	88
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		93
6.1	Kesimpulan.....	93
6.2	Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA		95



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data suhu rata-rata AC yang tidak optimal (PERIODE 15 APRIL - 20 MEI 2022).	2
Tabel 2.1 Part Komponen Utama AC.....	13
Tabel 2.2 Part Komponen Pendukung AC.....	14
Tabel 2.3 Part Komponen Kelistrikan AC.....	15
Tabel 2.4 Simbol-simbol gerbang <i>Fault Tree Analysis</i>	20
Tabel 2.5 Simbol-simbol kejadian <i>Fault Tree Analysis</i>	20
Tabel 2.6 <i>Teorema Aljabar Boolean</i>	22
Tabel 2.7 Kriteria <i>Saverity</i>	30
Tabel 2.8 Kriteria <i>Occurance</i>	31
Tabel 2.9 Kriteria <i>Detection</i>	31
Tabel 2.10 Tabel <i>FMEA</i>	32
Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu.....	34
Tabel 4.1 Peraturan Dan Waktu Jam Kerja.....	50
Tabel 4.2 Suhu ruangan keputusan Menteri Kesehatan.....	51
Tabel 4.3 Tabel rata-rata suhu ruangan area Gereja (15 APRIL - 20 MEI 2022).....	52
Tabel 4.4 Tabel rata-rata suhu ruangan area gedung Kebudayaan (15 APRIL - 20 MEI 2022).	53
Tabel 4.5 Spesifikasi AC <i>Split Duct</i> di <i>RMCI</i>	54
Tabel 4.6 Komponen utama AC <i>Split Duct</i>	55
Tabel 4.7 Material dan peralatan <i>preventive maintenance</i>	63
Tabel 4.8 Alur SOP Pelaksanaan <i>Preventive Maintenace</i> di <i>RMCI</i>	65
Tabel 4.9 Pelaksanaan <i>Preventive Maintenance AC Split Duct</i> di Gereja <i>Reformed Millenium Center Indonesia</i>	66
Tabel 4.10 Pelaksanaan <i>Preventive Maintenance AC Split Duct</i> di Kebudayaan <i>Reformed Millenium Center Indonesia</i>	75
Tabel 4.11 Data Kerusakan Komponen AC <i>RMCI</i>	80
Tabel 5.1 Perhitungan <i>Root Cause Analysis</i> Pendekatan <i>Stokastik Aljabar Boolean</i>	85
Tabel 5.2 Tabel <i>FMEA maintenance</i> tidak berjalan dengan baik (sebelum diurutkan).....	88
Tabel 5.3 Tabel <i>FMEA maintenance</i> tidak berjalan dengan baik (setelah diurutkan).....	89
Tabel 5.5 Tabel Usulan Perbaikan	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik AC yang tidak optimal.....	3
Gambar 2.1 Kurva <i>Bathtup</i>	9
Gambar 2.2 Manajemen Pemeliharaan	10
Gambar 2.3 Pengklasifikasi Perawatan.....	11
Gambar 2.4 Komponen Utama AC	12
Gambar 2.5 <i>Refrigerant</i>	16
Gambar 2.6 Cara Kerja AC.....	16
Gambar 2.7 Diagram alir penelitian <i>FTA</i>	21
Gambar 2.8 Contoh <i>fishbone</i> penyebab (<i>cause failure</i>) terjadinya kegagalan pada pemberian cat dasar.....	26
Gambar 2.9 Alur langkah-langkah Metode <i>FMEA</i>	28
Gambar 2.10 Kerangka pemikiran	39
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian.....	46
Gambar 4.1 Struktur Organisasi <i>PM RMCI</i>	47
Gambar 4.2 Struktur Organisasi <i>Engineering RMCI</i>	48
Gambar 4.3 <i>AC Split Duct</i>	54
Gambar 4.4 Pencucian <i>Filter AC Split Duct</i>	57
Gambar 4.5 Pengecekan pipa drain.....	57
Gambar 4.6 Pengecekan <i>Remote, Power supplay</i> dan <i>PCB control</i>	58
Gambar 4.7 Pengecekan <i>noice/kebisingan</i>	58
Gambar 4.8 Pembersihan Body Unit AC.....	59
Gambar 4.9 Tekanan <i>Freon</i>	59
Gambar 4.10 Pengecekan Ampere <i>AC Split Duct</i>	60
Gambar 4.11 Baut <i>Mouting Outdoor</i>	60
Gambar 4.12 Pengecekan <i>Fan Blower</i>	61
Gambar 4.13 Sambungan <i>Nipple</i>	61
Gambar 4.14 Terminasi Kabel <i>Outdoor</i>	62
Gambar 4.15 Sirip <i>Kondensor AC Split Duct</i> unit <i>Outdoor</i>	62
Gambar 4.16 Grafik suhu area gedung Gereja	78
Gambar 4.17 Grafik suhu area gedung Gereja	78
Gambar 4.18 Grafik suhu area gedung Kebudayaan	79

Gambar 5.1 Analisa *Fault Tree Analysis (FTA) AC Split Duct Failure* 82
Gambar 5.2 Perhitungan *Fault Tree Analysis (FTA) AC Split Duct Failure* 84
Gambar 5.3 Diagram *fishbone maintenance AC split duct* tidak berjalan dengan baik..... 86

