



**ANALISIS PERANCANGAN PERAWATAN MESIN FIL-2321  
UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN DENGAN  
METODE RCM II DAN MVSM (STUDI KASUS PT.  
PETROKIMIA GRESIK)**

**SKRIPSI**

**DENTA FERDIWAN**

**1710312061**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI**

**2021**



**ANALISIS PERANCANGAN PERAWATAN MESIN FIL-2321  
UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN DENGAN  
METODE RCM II DAN MVSM (STUDI KASUS PT.  
PETROKIMIA GRESIK)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik**

**DENTA FERDIWAN**

**1710312061**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI**

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Denta Ferdiawan

NIM : 1710312061

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : ANALISIS PERANCANGAN PERAWATAN MESIN FIL-2321  
UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN DENGAN METODE  
RCM II DAN MVSM ( STUDI KASUS PT. PETROKIMIA GRESIK)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



**Nurfajriah, ST, MT**

Penguji Utama



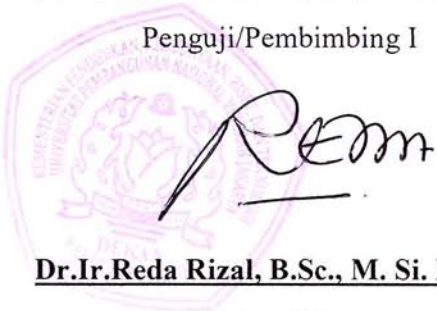

**Dr. Damora Rhakasywi.,ST. MT.IPP**

Penguji/Pembimbing I



**Muhammad As'adi, ST, MT**

Penguji II (Pembimbing)



**Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M. Si. IPU**

Dekan FT



**Muhamad As'adi, ST. MT**

Ketua Prodi S-1 Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 14 Juli 2021

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PERANCANGAN PERAWATAN MESIN FIL-2321  
UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN DENGAN METODE  
RCM II DAN MVSM ( STUDI KASUS PT. PETROKIMIA GRESIK )

Disusun Oleh :

DENTA FERDIAWAN  
1710312061



Menyetujui,



**Dr. Damora Rhakasywi., ST. MT. IPP**  
Pembimbing I



**Dr. Ir. Halim Mahfud, M.Sc**  
Pembimbing II

Mengetahui,



**Muhamad As' Adi, ST. MT**

# SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISMS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Denta Ferdiawan

NIM : 1710312061

Program Studi : Teknik Industri

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi "ANALISIS PERANCANGAN PERAWATAN MESIN FIL-2321 UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN DENGAN METODE RCM II DAN MVSM ( STUDI KASUS PT. PETROKIMIA GRESIK ) skor 13 %. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Jakarta, 23 Juli 2021

Yang menyatakan



(Mahasiswa)



Dosen Pembimbing I

**Dr. Damora Rhakasywi., ST. MT. IPP**



Dosen Pembimbing II

**Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng**

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Denta Ferdiawan  
NRP : 1710312061  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“ANALISIS PERANCANGAN PERAWATAN MESIN FIL-2321 UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN DENGAN METODE RCM II DAN MVSM (STUDI KASUS PT. PETROKIMIA GRESIK)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti inim Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 23 Juli 2021

Yang menyatakan,



(Denta Ferdiawan)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Perancangan perawatan mesin fil-2321 untuk meningkatkan keandalan dengan metode RCM II dan MVSM ( Studi Kasus PT. Petrokimia Gresik )”. Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terwujud dengan baik dengan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung. Disamping itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu serta seluruh keluarga yang tidak henti-hentinya memberikan penulis semangat dan doa. Penulis juga sampaikan terima kasih kepada seseorang yang telah dengan sabar mendengarkan segala keluh kesah penulis serta teman-teman yang telah membantu dalam penulisan usulan penelitian ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Jakarta, 14 Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan penelitian .....	5
1.4 Pembatasan masalah .....	5
1.5 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Penelitian Terdahulu .....	7
2.3 Perawatan ( <i>Maintenance</i> ).....	10
2.4 Manajemen Perawatan.....	11
2.5 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).....	11
2.6 <i>Reliability Centered Maintenance II</i> (RCM II) .....	12
2.7 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	13
2.8 <i>Reliability Centered Maintenance II Decision Worksheet</i> .....	16
2.9 <i>Index of Fit Time o Failure</i> (TTF) Dan <i>Time to Repair</i> (TTR).....	19
2.9.1 Distribusi Weibull .....	19
2.9.2 Distribusi Normal .....	20
2.9.3 Distribusi Lognormal .....	20



2.9.4 Distribusi Eksponensial.....	20
2.10 Parameter <i>Time To Failure</i> (TTF) dan <i>Time To Repair</i> (TTR).....	21
2.10.1. Distribusi Weibull.....	21
2.10.2. Distribusi Normal.....	21
2.10.3. Distribusi Lognormal.....	21
2.10.4. Distribusi Eksponensial.....	21
2.11 <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF) dan <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR)....	21
2.11.1 Distribusi Weibull.....	22
2.11.2 Distribusi Normal.....	22
2.11.3 Distribusi Lognormal.....	22
2.11.4 Distribusi Eksponensial.....	22
2.12 <i>Reliability</i> Komponen Sebelum <i>Preventive Maintenance</i> .....	22
2.12.1 Distribusi Weibull.....	22
2.12.2 Distribusi Normal.....	22
2.12.3 Distribusi Lognormal.....	23
2.12.4 Distribusi Eksponensial.....	23
2.13 Perhitungan <i>Interval</i> Perawatan Komponen.....	23
2.14 Perhitungan <i>Reliability</i> Sesudah <i>Preventive Maintenance</i> .....	24
2.14.1 Distribusi Weibull.....	24
2.14.2 Distribusi Normal.....	24
2.14.3 Distribusi Lognormal.....	24
2.14.4 Distribusi Eksponensial.....	24
2.15 Menentukan Tingkat Penghematan Biaya.....	24
2.16 Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi.....	25
2.17 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	25
2.18 <i>Fishbone</i> (Diagram Sebab Akibat).....	26
2.19 <i>Maintenance Value Stream Mapping</i> (MVSM).....	27
2.19.1 <i>Current State Mapping</i> .....	29
2.19.2 <i>Future State Mapping</i> .....	29
2.19.3 <i>Framework Maintenance Value Stream Mapping</i> (MVSM).....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>36</b>
3.1 Pengumpulan Data.....	36

3.2 Sumber Data.....	37
3.3 Tahap Pengolahan Data.....	38
3.4 Analisis Data .....	39
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	41
4.1.1 Periode Penelitian .....	41
4.1.2 Data Jam Kerja.....	41
4.1.3 Data Perbaikan .....	41
4.1.4 Data Biaya Perbaikan.....	41
4.2 Pengolahan Data .....	41
4.2.1 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	41
4.2.2 <i>Part Kritis Perhitungan Failure Mode and Effect Analysis</i> .....	57
4.2.3 <i>Tindakan Perawatan Dengan RCM II Decision Worksheet</i> .....	58
4.2.4 <i>Perhitungan Time to Failure (TTF) dan Time to Repair (TTR)</i> .....	64
4.2.5 <i>Identifikasi Distribusi Time to Repair (TTR)</i> .....	67
4.2.5.1 <i>Least-Square Curve-Fitting Time to Repair (TTR)</i> .....	54
4.2.5.2 <i>Uji Goodness of Fit Untuk Time to Repair (TTR)</i> .....	85
4.2.6 <i>Identifikasi Distribusi Time to Failure (TTF)</i> .....	89
4.2.6.1 <i>Least-Square Curve-Fitting Time to Failure (TTF)</i> .....	89
4.2.6.2 <i>Uji Goodness of Fit Time to Failure (TTF)</i> .....	119
4.2.7 <i>Perhitungan Parameter Time to Repair (TTR)</i> .....	122
4.2.8 <i>Perhitungan Parameter Time to Failure (TTF)</i> .....	124
4.2.9 <i>Perhitungan Mean Time To Repair (MTTR)</i> .....	125
4.2.10 <i>Perhitungan Mean Time To Failure (MTTF)</i> .....	126
4.2.11 <i>Perhitungan Reliability Sebelum Preventive Maintenance</i> .....	128
4.2.12 <i>Penentuan Interval Perawatan</i> .....	129
4.2.13 <i>Perhitungan Reliability Sesudah Preventive Maintenance</i> .....	133
4.2.14 <i>Penghematan Biaya Sebelum dan Sesudah Preventive Maintenance</i>	134
4.2.15 <i>Current State Maintenance Value Stream Mapping (MVSM)</i> .....	138
4.2.16 <i>Future State Maintenance Value Stream Mapping (MVSM)</i> .....	140
4.2.17 <i>Analisis Fishbone Diagram Pada Mesin FIL-2321</i> .....	143

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	147
5.1 Kesimpulan .....	147
5.2 Saran .....	148
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	9
Tabel 2.2 Tingkatan <i>Severity</i> .....	15
Tabel 2.3 Tingkatan <i>Occurrence</i> .....	15
Tabel 2.4 Tingkatan <i>Detection</i> .....	16
Tabel 2.5 Kategori <i>Criticality Analysis</i> .....	16
Tabel 2.6 RCM II <i>Decision Diagram</i> .....	19
Tabel 2.7 <i>Framework MVSM</i> .....	32
Tabel 4.1 Perhitungan TTR dan TTF <i>part Filter Cloth</i> .....	45
Tabel 4.2 Perhitungan TTR dan TTF <i>Prewash Water Outlet</i> .....	48
Tabel 4.3 Perhitungan TTR dan TTF <i>Lubrication Tank</i> .....	50
Tabel 4.4 Perhitungan TTR dan TTF <i>Hoist Crane</i> .....	52
Tabel 4.5 <i>Index of Fit Filter Cloth</i> Distribusi <i>Weibull TTR</i> .....	55
Tabel 4.6 <i>Index of Fit Prewash Water Outlet</i> Distribusi <i>Weibull TTR</i> .....	57
Tabel 4.7 <i>Index of Fit Lubrication Tank</i> Distribusi <i>Weibull TTR</i> .....	58
Tabel 4.8 <i>Index of Fit Hoist Crane</i> Distribusi <i>Weibull TTR</i> .....	60
Tabel 4.9 <i>Index of Fit Filter Cloth</i> Distribusi <i>Lognormal TTR</i> .....	62
Tabel 4.10 <i>Index of Fit Prewash Water Outlet</i> Distribusi <i>Lognormal TTR</i> ....	64
Tabel 4.11 <i>Index of Fit Lubrication Tank</i> Distribusi <i>Lognormal TTR</i> .....	67
Tabel 4.12 <i>Index of Fit Hoist Crane</i> Distribusi <i>Lognormal TTR</i> .....	68
Tabel 4.13 <i>Index of Fit Filter Cloth</i> Distribusi <i>Normal TTR</i> .....	70
Tabel 4.14 <i>Index of Fit Prewash Water Outlet</i> Distribusi <i>Normal TTR</i> .....	72
Tabel 4.15 <i>Index of Fit Lubrication Tank</i> Distribusi <i>Normal TTR</i> .....	74
Tabel 4.16 <i>Index of Fit Hoist Crane</i> Distribusi <i>Normal TTR</i> .....	76
Tabel 4.17 <i>Index of Fit Filter Cloth</i> Distribusi <i>Eksponensial TTR</i> .....	77
Tabel 4.18 <i>Index of Fit Prewash Water Outlet</i> Distribusi <i>Eksponensial TTR</i> . 79	
Tabel 4.19 <i>Index of Fit Lubrication Tank</i> Distribusi <i>Eksponensial TTR</i> .....	81
Tabel 4.20 <i>Index of Fit Hoist Crane</i> Distribusi <i>Eksponensial TTR</i> .....	83
Tabel 4.21 Rekapitulasi <i>Index of Fit part TTR</i> .....	85
Tabel 4.22 Uji <i>Goodness of Fit Filter cloth TTR</i> .....	86
Tabel 4.23 Uji <i>Goodness of Fit Prewash Water Outlet TTR</i> .....	87
Tabel 4.24 Uji <i>Goodness of Fit Lubrication Tank TTR</i> .....	87

Tabel 4.25 Uji <i>Goodness of Fit Hoist Crane</i> TTR.....	88
Tabel 4.26 Index of Fit Filter Cloth Distribusi Weibull TTF .....	90
Tabel 4.27 Index of Fit Prewash Water Outlet Distribusi Weibull TTF.....	92
Tabel 4.28 Index of Fit Lubrication Tank Distribusi Weibull TTF” .....	93
Tabel 4.29 Index of Fit Hoist Crane Distribusi Weibull TTF.....	95
Tabel 4.30 Index of Fit Filter Cloth Distribusi Lognormal TTF.....	97
Tabel 4.31 Index of Fit Prewash Water Outlet Distribusi Lognormal TTF.....	99
Tabel 4.32 Index of Fit Lubrication Tank Distribusi Lognormal TTF .....	101
Tabel 4,33 Index of Fit Hoist Crane Distribusi Lognormal TTF.....	102
Tabel 4.34 Index of Fit Filter Cloth Distribusi Normal TTF .....	104
Tabel 4.35 Index of Fit Prewash Water Outlet Distribusi Normal TTF .....	106
Tabel 4.36 Index of Fit Lubrication Tank Distribusi Normal TTF.....	108
Tabel 4.37 Index of Fit Hoist Crane Distribusi Normal TTF .....	110
Tabel 4.38 Index of Fit Filter Cloth Distribusi Eksponensial TTF .....	111
Tabel 4.39 Index of Fit Prewash Water Outlet Distribusi Eksponensial TTF .	113
Tabel 4.40 Index of Fit Lubrication Tank Distribusi Eksponensial TTF.....	115
Tabel 4.41 Index of Fit Hoist Crane Distribusi Eksponensial TTF .....	117
Tabel 4.42 Rekapitulasi Index of Fit part TTF .....	119
Tabel 4.43 Uji <i>Goodness of Fit Filter cloth</i> TTF .....	120
Tabel 4.44 Uji <i>Goodness of Fit Prewash Water Outlet</i> TTF .....	121
Tabel 4.45 Uji <i>Goodness of Fit Lubrication Tank</i> TTF.....	121
Tabel 4.46 Uji <i>Goodness of Fit Hoist Crane</i> TTF.....	122
Tabel 4.47 Rekapitulasi Perhitungan MTTR .....	126
Tabel 4.48 Rekapitulasi Perhitungan MTT .....	127
Tabel 4.49 Rekapitulasi Perhitungan Reliability .....	128
Tabel 4.50 Rekapitulasi Perhitungan Interval Perawatan .....	132
Tabel 4.51 Rekapitulasi Perhitungan dan Perbandingan Reliabilit.....	134
Tabel 4.52 Rekapitulasi Perhitungan Biaya.....	135
Tabel 4.53 Rekapitulasi Perhitungan Biaya.....	136
Tabel 4.54 Rekapitulasi Perhitungan Biaya.....	137
Tabel 4.55 Rekapitulasi dan Perbandingan Perhitungan Biaya .....	137
Tabel 4.56 Rekapitulasi Waktu Operasi part Filter Cloth.....	137

Tabel 4.57 Rekapitulasi Waktu Operasi Perbaikan part Filter Cloth.....	140
Tabel 4.58 Perbandingan Perhitungan CSM dan FSM Part Filter Cloth.....	141

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Downtime Mesin Pada Tahun 2018-2020.....	4
Gambar 2.1 Penggambaran dari MMLT .....	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	40
Gambar 4.1 <i>Pareto Chart Part</i> Kritis Mesin FIL-2321 .....	42
Gambar 4.2 <i>Current State Map Part Filter Cloth</i> .....	140
Gambar 4.3 <i>Future State Map Part Filter Cloth</i> .....	142
Gambar 4.4 <i>Fishbone</i> Diagram Mesin FIL-2321.....	144

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1** *FMEA Worksheet 1 Responden*

**LAMPIRAN 2** *Data Perbaikan*

**LAMPIRAN 3** *Biaya Perawatan*

**LAMPIRAN 4** *Decision Worksheet*

**LAMPIRAN 5** *Instruksi Kerja Perawatan*

**LAMPIRAN 6** *Output Minitab 19 Untuk Uji Goodness of Fit TTR*

**LAMPIRAN 7** *Output Minitab 19 Untuk Uji Goodness of Fit TTF*

**LAMPIRAN 8** *Logic Tree Analysis*