

**ANALISIS PERENCANAAN PERAWATAN MESIN  
KONDENSER MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY  
CENTERED MAINTENANCE* (RCM) SEBAGAI ALTERNATIF  
KEBIJAKAN PERAWATAN DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

**PRAKTIK KERJA LAPANGAN**



**Oleh:**

**ANDITA RIZKI RAMADANI**

**NPM. 18032010159**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2021**

**ANALISIS PERENCANAAN PERAWATAN MESIN  
KONDENSER MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY  
CENTERED MAINTENANCE* (RCM) SEBAGAI ALTERNATIF  
KEBIJAKAN PERAWATAN DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

**PRAKTIK KERJA LAPANGAN**



Oleh:

**ANDITA RIZKI RAMADANI**

**NPM. 18032010159**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR  
SURABAYA**

**2021**

**PRAKTEK KERJA LAPANGAN**  
**ANALISIS PERENCANAAN PERAWATAN MESIN**  
**KONDENSER MENGGUNAKAN METODE *RELIABILTY***  
***CENTERED MAINTENANCE* (RCM) SEBAGAI ALTERNATIF**  
**KEBIJAKAN PERAWATAN DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

**Disusun Oleh:**

**ANDITA RIZKI RAMADANI**  
**NPM: 18032010159**

**Disetujui, Disahkan, dan Diterima**  
**pada tanggal 7 Mei 2021**

**Koor. Program Studi**  
**Teknik Industri**



**Dr. Dira Ernawati ST., MT.**  
**NP3K. 19780602 202121 2003**

**Dosen Pembimbing**



**Nur Rahmawati, ST., MT.**  
**NPT. 198708012019032012**

**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Teknik**  
**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**  
**Surabaya**



**Dr. Dra. Jariyah, MP.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

**PRAKTEK KERJA LAPANGAN**  
**ANALISIS PERENCANAAN PERAWATAN MESIN**  
**KONDENSER MENGGUNAKAN METODE *RELIABILTY***  
***CENTERED MAINTENANCE* (RCM) SEBAGAI ALTERNATIF**  
**KEBIJAKAN PERAWATAN DI PT. PETROKIMIA GRESIK**

Disusun Oleh:  
**ANDITA RIZKI RAMADANI**  
NPM: 18032010159

Telah disetujui  
Oleh Pembimbing PKL  
Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Surabaya  
2021

Dosen Pembimbing



**Nur Rahmawati, ST., MT.**  
NPT. 198708012019032012

Pembimbing Lapangan



**Buyung Baskoro ST., M.Sc**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga saya mampu menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang berjudul “Analisis Perencanaan Perawatan Mesin Kondenser Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Sebagai Alternatif Kebijakan Perawatan di PT. Petrokimia Gresik” secara baik dan tepat waktu.

Praktik Kerja Lapangan (PKL) merupakan salah satu syarat kelulusan mahasiswa program studi Teknik Industri yang bertujuan untuk menambah pengalaman, pemahaman, dan wawasan mengenai dunia industri serta penerapan teori yang didapatkan saat perkuliahan. Laporan ini disusun berdasarkan hasil pengamatan dan informasi yang didapatkan saat melakukan *zoom meeting* dengan pembimbing yang berasal dari PT. Petrokimia Gresik.

Dalam penyusunan laporan ini saya mendapatkan bimbingan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MT., selaku Rektor UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Dira Ernawati, ST. MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Nur Rahmawati, ST. MT., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan ini.

5. Bapak Buyung Baskoro, ST. M.Sc., selaku pembimbing Praktik Kerja Lapangan di PT. Petrokimia Gresik.
6. Orang tua dan keluarga yang senantiasa membimbing, mendukung dan mendoakan saya.
7. Amri Pradaka dan Muhammad Miftahul Hamdi selaku *partner* Praktik Kerja Lapangan yang telah bertukar pikiran dan memberikan bantuan kepada saya hingga laporan ini selesai.
8. Teman-teman dari Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah menyemangati dan memberikan dukungan serta bantuan dalam menyelesaikan laporan ini.
9. Pihak-pihak yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung yang terlibat dalam pembuatan atau penyelesaian laporan ini yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Saya menyadari bahwa penulisan Laporan Praktik Kerja Lapangan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk membawa saya ke arah yang lebih baik. Terima kasih atas perhatiannya, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak serta Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada kita semua. Amin.

Surabaya, 3 Mei 2021

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>1</b>
1.2 Ruang Lingkup.....	<b>2</b>
1.3 Tujuan Praktik Kerja Lapangan .....	<b>3</b>
1.4 Manfaat Praktik Kerja Lapangan .....	<b>3</b>
1.5 Sistematika Penulisan .....	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1. Perawatan ( <i>Maintenance</i> ).....	<b>6</b>
2.2. Tujuan Maintenance.....	<b>6</b>
2.3. Jenis-Jenis Perawatan.....	<b>7</b>
2.4. Konsep Downtime.....	<b>8</b>
2.5. <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).....	<b>9</b>
2.5.1 <i>Functional Block Diagram</i> (FBD).....	<b>11</b>
2.5.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	<b>11</b>
2.5.3 Logic Tree Analysis (LTA) .....	<b>14</b>
2.5.4 Pemilihan Tindakan .....	<b>16</b>
2.6. Fungsi Distribusi Kerusakan .....	<b>17</b>
2.6.1 Distribusi <i>Weibull</i> .....	<b>17</b>
2.6.2 Distribusi Normal .....	<b>18</b>
2.6.3 Distribusi Lognormal .....	<b>19</b>
2.6.4 Distribusi Eksponensial .....	<b>20</b>
<b>BAB III SISTEM PRODUKSI</b> .....	<b>21</b>
3.1 Unit Utilitas Batubara .....	<b>21</b>

3.2 Bahan Baku .....	<b>23</b>
3.3 Permesinan .....	<b>24</b>
3.3.1 Conveyor.....	24
3.3.2 Crusher + Screen.....	27
3.3.3 Bunker Batubara (Silo/Bin) .....	27
3.3.4 Coal Mill.....	27
3.3.5 Boiler .....	28
3.3.6 Cooling Tower .....	29
3.3.7 Steam Drum .....	31
3.3.8 Tangki Raw Water dan Tangki Demin Water .....	32
3.3.9 Turbin.....	32
3.3.10 ElectroStatic Precipitator (ESP).....	35
3.4 Unit-Unit Bagian.....	<b>35</b>
3.4.1 Unit Penyedia Steam.....	35
3.4.2 Unit Penyedia Energi Listrik .....	36
3.4.3 Unit Penyedia Bahan Bakar .....	37
3.5 Proses Produksi <i>Steam</i> dan <i>Power</i> (Listrik).....	<b>38</b>
3.6 <i>Operation Process Chart</i> .....	<b>40</b>
<b>BAB IV TUGAS KHUSUS.....</b>	<b>41</b>
4.1 Pendahuluan .....	<b>41</b>
4.2 Lokasi dan Tempat Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan .....	<b>41</b>
4.3 Tujuan Penelitian .....	<b>41</b>
4.4 Asumsi .....	<b>42</b>
4.5 Batasan Masalah.....	<b>42</b>
4.6 Metodologi .....	<b>42</b>
4.7 Flowchart .....	<b>44</b>
4.8 Perencanaan Perawatan.....	<b>46</b>
4.8.1 Pengumpulan Data.....	46
4.8.2 Menentukan Komponen Kritis.....	48
4.8.3 Menentukan Batasan Sistem.....	49
4.8.4 Mendeskripsikan Sistem dan Blok Fungsi.....	50



4.8.5	Menentukan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi .....	51
4.8.6	Menentukan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) .....	52
4.8.7	Menentukan Logic Tree Analysis (LTA) .....	56
4.8.8	Menentukan Pilihan Tindakan .....	59
4.8.9	Pengujian Pola Distribusi dan <i>Reliability</i> .....	61
4.8.10	Penentuan Interval Perawatan.....	62
4.8.11	Penentuan Biaya Perawatan.....	63
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>		<b>64</b>
5.1	Analisis Tindakan Perawatan Berdasarkan Pendekatan RCM.....	<b>64</b>
5.1.1	Analisis FMEA .....	64
5.1.2	Analisis Kategori Komponen Berdasarkan LTA.....	65
5.1.3	Analisis Prosedur Perawatan Berdasarkan Pemilihan Tindakan RCM ....	66
5.2	Rekomendasi Jadwal Pergantian Komponen .....	<b>68</b>
5.3	Rekomendasi Biaya Perawatan .....	<b>68</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>70</b>
6.1	Kesimpulan .....	<b>70</b>
6.2	Saran.....	<b>71</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>72</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>74</b>
A.	Logo Perusahaan .....	74
B.	Lokasi .....	75
C.	Sekilas Perusahaan .....	76
D.	Visi dan Misi .....	77
E.	Struktur Organisasi .....	78
F.	<i>Layout</i> PT Petrokimia Gresik.....	78
2.	Gambaran Wilayah.....	<b>79</b>
3.	Dokumentasi Kegiatan .....	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 FMEA .....	12
Tabel 2. 2 <i>Severity</i> .....	13
Tabel 2. 3 <i>Occurrence</i> .....	14
Tabel 2. 4 <i>Detection</i> .....	14
Tabel 3. 1 Spesifikasi Turbin di Unit Utilitas Batubara Departemen Produksi PT. Petrokimia Gresik.....	33
Tabel 3. 2 Ringkasan tabel thermal.....	34
Tabel 3. 3 Parameter Analisa Air Boiler .....	36
Tabel 4. 1 Data-data sub mesin dan komponennya.....	46
Tabel 4. 2 <i>Downtime</i> pada mesin kondensor .....	46
Tabel 4. 3 Komponen-komponen yang mengalami <i>breakdown</i> .....	47
Tabel 4. 4 Biaya Perawatan.....	47
Tabel 4. 5 Persentase <i>downtime</i> pada mesin kondenser.....	48
Tabel 4. 6 Komponen Sub Mesin Kondensor yang Mengalami Gagal Fungsi.....	51
Tabel 4. 7 Fungsi dan Kegagalan Fungsi Sistem .....	51
Tabel 4. 8 Matrix Kegagalan Fungsi.....	52
Tabel 4. 9 <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> .....	53
Tabel 4. 10 <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i> .....	58
Tabel 4. 11 Pemilihan Tindakan Perawatan.....	60
Tabel 4. 12 Hasil Rekapitulasi Uji Distribusi dan Penentuan Parameter.....	61

Tabel 4. 13 Nilai MTTF dan MTTR .....	61
Tabel 4. 14 Biaya Penggantian Komponen karena Perawatan (CM).....	62
Tabel 4. 15 Biaya Penggantian Komponen karena Kerusakan (CF) .....	62
Tabel 4. 16 Interval Perawatan.....	63
Tabel 4. 17 Biaya Perawatan.....	63
Tabel 5. 1 RPN Kegagalan Komponen Mesin .....	64
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Kategori Komponen Mesin.....	65
Tabel 5. 3 Rekapitulasi Tindakan Perawatan Komponen Mesin .....	66
Tabel 5. 4 Rencana Tindakan Perawatan <i>Condition Directed</i> (CD).....	67
Tabel 5. 5 Rencana Tindakan Perawatan <i>Time Directed</i> (TD) .....	67
Tabel 5. 6 Rencana Tindakan Perawatan <i>Find Failure</i> (FF) .....	67
Tabel 5. 7 Rekapitulasi Perhitungan Interval Pergantian Perawatan .....	68
Tabel 5. 8 Hasil Biaya Perawatan yang Membutuhkan Tindakan Perawatan .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur <i>Logic Tree Analysis</i> .....	16
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Kantor Unit Utilitas Barubara .....	22
Gambar 3. 2 Diagram Balok Proses Utilitas Batubara.....	38
Gambar 3. 3 <i>Flow Diagram</i> Proses Di UBB .....	39
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> .....	45
Gambar 4. 2 Diagram Pareto.....	49
Gambar 1 Logo PT. Petrokima Gresik.....	74
Gambar 2 Peta Lokasi PT Pertokimia Gresik .....	75
Gambar 3 Struktur Organisasi PT Petrokimia Gresik.....	78
Gambar 4 <i>Layout</i> PT Petrokimia Gresik.....	78
Gambar 5 Peta Lokasi Kantor Unit Utilitas Batubara.....	79
Gambar 6 Dokumentasi Kegiatan .....	79

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>
<b>1.....</b>	<b>Profil Perusahaan</b>
<b>.....</b>	<b>74</b>
A. Logo Perusahaan .....	74
B. Lokasi.....	75
C. Sekilas Perusahaan.....	76
D. Visi dan Misi.....	77
E. Struktur Organisasi .....	78
F. <i>Layout</i> PT Petrokimia Gresik.....	78
<b>2.....</b>	<b>Gambaran Wilayah</b>
<b>.....</b>	<b>79</b>
<b>3.....</b>	<b>Dokumentasi Kegiatan</b>
<b>.....</b>	<b>79</b>