

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISA KANDUNGAN AIR DI APPARATUS KOMPRESOR**

Laporan Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Tingkat Kesarjanaan Strata Satu ( S1 )



Disusun Oleh :

NAMA : FAATIH GHOZWATUL FIKRI  
NIM : 41312120030  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2014**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FAATIH GHOZWATUL FIKRI

NIM : 41312120030

Jurusan/Program Studi : TEKNIK MESIN

Fakultas : TEKNIK

Judul Skripsi :

**"ANALISA KANDUNGAN AIR DI APPARATUS KOMPRESOR"**

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



Faatih Ghozwatul Fikri  
NIM. 41312120030

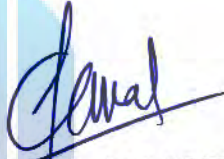
**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA KANDUNGAN AIR DI APPARATUS KOMPRESOR**

Disusun Oleh :


Nama : FAATIH GHOZWATUL FIKRI  
NIM : 41312120030  
Jurusan / Program Studi : TEKNIK / TEKNIK MESIN

Pembimbing,



(Nanang Rukhyat, S.T, M.T)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Mengetahui,  
Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Dr. Ing. Ir Darwin Sebayang)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul “**Analisa Kandunga Air di Apparatus kompresor**”.

Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi syarat akhir studi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Dengan penyusunan tugas akhir ini, penulis tidak lepas dari berbagai hambatan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing Darwin Sebayang, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Nanang Rukhyat, S.T M.T., selaku Pembimbing yang selalu memberikan motivasi sekaligus telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuannya kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dosen dan Staff Universitas Mercu Buana yang telah berkenan memberikan bantuan berupa tenaga dan pikiran kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Orang tua yang selalu memberikan dan mendoa'akan setiap langkah dan cita-cita yang penulis harapkan.
5. Teman-teman seperjuangan Universitas Mercu Buana khususnya angkatan 22 yang selalu memberikan dukungan dan semangatnya kepada penulis serta kepada teman-teman yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapat limpahan berkah dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun dengan harapan tugas akhir ini akan lebih baik dari sekarang.

Akhir kata semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Amin...

Semarang, September 2014

penulis



## DAFTAR ISI

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Halaman Judul .....      | i   |
| Halaman Pernyataan ..... | ii  |
| Halaman Pengesahan ..... | iii |
| Abstrak .....            | iv  |
| Kata Pengantar .....     | v   |
| Daftar Isi .....         | vii |
| Daftar Tabel .....       | x   |
| Daftar Gambar .....      | xi  |

### BAB I PENDAHULUAN

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang .....        | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah .....       | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah .....       | 4 |
| 1.4 Tujuan Penulisan .....      | 4 |
| 1.5 Metode Penulisan .....      | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan ..... | 5 |

### BAB II LANDASAN TEORI

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Pengertian Kompresor .....                    | 7  |
| 2.2 Macam-macam Kompresor .....                   | 7  |
| 2.2.1 Kompresor Positif Displacement .....        | 8  |
| 2.2.1.1 Kompresor Reciprocating .....             | 9  |
| 2.2.1.2 Kompresor Putar/ <i>Rotary</i> .....      | 11 |
| 2.2.2 Kompresor Dinamis .....                     | 14 |
| 2.3 Komponen Utama Pada Kompresor .....           | 16 |
| 2.3.1 Intake Air Filter .....                     | 17 |
| 2.3.2 Intake Valve .....                          | 18 |
| 2.3.3 Air End .....                               | 18 |
| 2.3.4 Main Motor .....                            | 19 |
| 2.3.5 Separator .....                             | 20 |
| 2.3.6 Oil Dan Air Cooler .....                    | 20 |
| 2.3.7 Oil Filter .....                            | 20 |
| 2.3.8 MPV (Minimum Pressure Valve) .....          | 21 |
| 2.3.9 Pressure Switch .....                       | 21 |
| 2.3.10 Thermostat .....                           | 21 |
| 2.4 Kelembaban Udara .....                        | 23 |
| 2.4.1 Kelembaban Mutlak ( <i>Absolute</i> ) ..... | 24 |
| 2.4.2 Kelembaban Spesifik .....                   | 24 |
| 2.4.3 <i>Degree Of Saturation</i> .....           | 24 |
| 2.4.4 Kelembaban Relative .....                   | 24 |
| 2.4.5 Dew - Point Temperatur.....                 | 25 |
| 2.4.6 Dry Bulb temperatur .....                   | 25 |
| 2.4.7 Wet Bulb temperatur .....                   | 25 |
| 2.4.8 Proses Kompresi Gas .....                   | 25 |
| 2.5 Unit Kerja Gas Kompresor .....                | 27 |
| 2.5.1 Persamaan Gas Ideal .....                   | 27 |

|  |    |
|--|----|
| 2.5.2 Specific Heat Ratio (k) .....                    | 28 |
| 2.5.3 Temperatur .....                                 | 30 |
| 2.5.4 Pressure .....                                   | 30 |
| 2.5.5 Specific Gravity (SG) .....                      | 31 |
| 2.5.6 Compresibility Factor (Z) .....                  | 32 |
| 2.5.7 Ratio Kompresi (R) .....                         | 32 |
| 2.5.8 Berat Jenis Udara .....                          | 33 |
| 2.5.9 Panas Jenis Udara .....                          | 34 |
| 2.6 Perpindaha Panas .....                             | 38 |
| 2.6.1 Konduksi .....                                   | 38 |
| 2.6.2 Konveksi .....                                   | 39 |
| 2.6.3 Radiasi.....                                     | 40 |
| 2.6.4 Alat Penukar Kalor .....                         | 41 |
| 2.6.5 Radiator .....                                   | 47 |
| 2.6.5.1 Tutup Radiator .....                           | 47 |
| 2.6.5.2 Tangki Atas .....                              | 48 |
| 2.6.5.3 Tangki Bawah .....                             | 49 |
| 2.6.5.4 Inti Radiator .....                            | 49 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                       |    |
| 3.1 Flow Chart Diagram .....                           | 58 |
| 3.2 Setting Penelitian .....                           | 59 |
| 3.2.1 Waktu Penelitian .....                           | 59 |
| 3.2.2 Tempat Penelitian .....                          | 59 |
| 3.2.3 Spesifik Kompresor .....                         | 61 |
| 3.2.4 Subyek Penelitian .....                          | 61 |
| 3.2.5 Sumber Data .....                                | 61 |
| 3.3 Teknik Dan Alat Pengambilan Data .....             | 62 |
| 3.3.1 Teknik Pengumpulan data .....                    | 62 |
| 3.3.2 Alat Yang digunakan .....                        | 63 |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA</b>                   |    |
| 4.1 Data Pengukuran .....                              | 66 |
| 4.1.1 Data Temp Ambient dan Humidity di Apparatus .... | 66 |
| 4.1.2 Data Tin dan Tout di Mesin Kompresor .....       | 70 |
| 4.1.3 Data Temperatur, Tekanan dan Flowrate .....      | 71 |
| 4.2 Perhitungan .....                                  | 75 |
| 4.3 Analisa .....                                      | 81 |
| <b>BAB V PENUTUP</b>                                   |    |
| 4.1 Kesimpulan .....                                   | 83 |
| 4.2 Saran .....  | 84 |

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

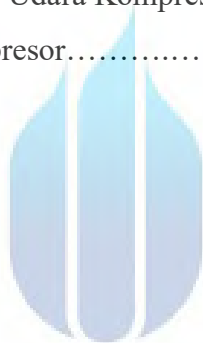
|           | Halaman   |
|-----------|---|
| Tabel 2.1 | Kriteria seleksi Umum untuk kompresor.....15                    |
| Tabel 2.2 | Perbandingan untuk Beberapa Jenis Kompresor yang penting.....16 |
| Tabel 2.3 | Nila $k$ , $C_p$ dan $C_v$ untuk Macam-macam Gas.....36         |
| Tabel 2.4 | Jumlah Uap Air Jenuh dan Tekanan Uap Air.....36                 |
| Tabel 2.5 | Panas Jenis Beberapa Gas.....37                                 |
| Tabel 2.6 | Daftar Kompresi Udara.....38                                    |
| Tabel 2.7 | Air Atmosper <i>Density</i> pada Beberapa Temperatur.....57     |



## DAFTAR GAMBAR

|             | Halaman  |
|-------------|--|
| Gambar 1.1  | Screw Air Compressor Flow Diagram.....3                  |
| Gambar 2.1  | Jenis Kompresor.....8                                    |
| Gambar 2.2  | Penampang Melintang Kompresor Reciprocating.....9        |
| Gambar 2.3  | Gambaran Kompresor Multi Tahap.....10                    |
| Gambar 2.4  | Gambaran Kompresor Screw.....11                          |
| Gambar 2.5  | Proses Kompresi Screw Kompresor.....12                   |
| Gambar 2.6  | Rotor Cavity.....14                                      |
| Gambar 2.7  | Gambaran Kompresor Sentrifugal.....15                    |
| Gambar 2.8  | Komponen Kompresor.....17                                |
| Gambar 2.9  | Air Filter.....18  |
| Gambar 2.10 | Ruang Screw.....19                                       |
| Gambar 2.11 | Sistem Kerja Oil Filter.....21                           |
| Gambar 2.12 | Thermostat.....22  |
| Gambar 2.13 | Motor Heat Capacity Mep.....30                           |
| Gambar 2.14 | Tekanan Atmosfir Berdasarkan Perbedaan Ketinggian.....31 |
| Gambar 2.15 | Perpindahan Panas Konduksi pada Aluminium.....39         |
| Gambar 2.16 | Perpindahan Panas dari Plat Panas.....40                 |
| Gambar 2.17 | Perpindahan Panas Secara Radiasi.....41                  |
| Gambar 2.18 | Susunan Plat Sirip.....44                                |
| Gambar 2.19 | Jenis-jenis Sirip.....44                                 |
| Gambar 2.20 | Sirip Kontinyu pada susunan Pipa Bulat dan Plat.....46   |
| Gambar 2.21 | Pipa Tunggal Sirip.....46                                |
| Gambar 2.22 | Pipa Tunggal dengan Sirip Longitudinal.....46            |
| Gambar 2.23 | Kontruksi Radiator.....47                                |
| Gambar 2.24 | Tutup Radiator dan Vacuum valve.....48                   |
| Gambar 2.25 | Tangki Atas Radiator.....49                              |
| Gambar 2.26 | Tangki Bawah Radiator.....49                             |
| Gambar 2.27 | Inti Radator.....50                                      |
| Gambar 2.28 | Flat Tube Susunan Segiempat.....51                       |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.29 | Sirip (fin).....   | 51 |
| Gambar 2.30 | Pipa Sirip kontinyu.....                                 | 53 |
| Gambar 2.31 | Area Bebas Alir Fluida.....                              | 53 |
| Gambar 2.32 | Jenis-jenis Karakteristik Sirip.....                     | 54 |
| Gambar 2.33 | Grafik Temperatur dan Density.....                       | 56 |
| Gambar 3.1  | Sebelah Barat Instalasi Pengoahan Air Limbah (IPAL)..... | 59 |
| Gambar 3.2  | Sebelah Utara Atas Cooling Tower line 1-2.....           | 60 |
| Gambar 3.3  | Sebelah Selatan Atas Cooling Tower Line 3-4.....         | 60 |
| Gambar 3.4  | Udara Masuk Air Intake Kompresor .....                   | 61 |
| Gambar 3.5  | Thermohunter.....  | 64 |
| Gambar 3.6  | Hyghrometer.....   | 64 |
| Gambar 4.1  | Flow Diagram Udara Kompresor.....                        | 71 |
| Gambar 4.2  | Display Kompresor.....                                   | 71 |



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA