

TUGAS AKHIR

**Analisa Prediksi Performa dan Desain Jaringan Pipa
Pada Proses *Drying* Dowtherm Vacuum Dryer**

Di PT Indonesia Toray Synthetics



Oleh:

NAMA : Ferdy Hardiyanto

NIM : 41312120055

**JURUSAN TEKNIK MESIN - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2014**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ferdy Hardiyanto
N.I.M : 41312120055
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Analisa Prediksi Performa dan
Desain Jaringan Pipa Pada Proses
Drying Dowtherm Vacuum Dryer
Di PT Indonesia Toray Synthetics

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 bertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

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

METERAI
TEMPEL
PAJAK MEMBANGUN BANGSA
TOL
FCF79ACF401952750
ENAM RIBU RUPIAH
6000 DJP

Penulis

(Ferdy Hardiyanto)

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisa Prediksi Performa dan Desain Jaringan Pipa
Pada Proses *Drying* Dowtherm Vacuum Dryer
Di PT Indonesia Toray Synthetics**

Disusun Oleh :

Nama : Ferdy Hardiyanto

NIM : 41312120055

Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing


(Ir. Erry Rimawan, MBAT)

MERCU BUANA

Mengetahui
Ketua Program Studi


(Prof. Dr. Ir. Chandrasah Soekardi)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, hidayah dan karuniaNya sehingga pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik.

Laporan ini kami susun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Strata Satu - S1 Universitas Mercu Buana. Selama Penyusunan Tugas Akhir ini baik saat persiapan maupun pelaksanaan, kami banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, kami mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua kami yang tak henti-hentinya memberikan doa, dukungan serta motivasi kepada kami sehingga membuat kami selalu semangat untuk menyusun tugas akhir ini.
2. Bapak. Prof.Dr.Ir. Chandrasah Soekardi, selaku kepala Program ketua jurusan Teknik Mesin dan juga selaku Bapak kami di kampus yang rela meluangkan waktunya demi kami.
3. Bapak Ir. ErryRimawan, MBAT & Bapak Ir. Irshan Zainuddin, Msc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir kami. Bapak yang selalu meluangkan waktunya demi membimbing kami, yang tidak pernah mengenal waktu demi membimbing kami. Terimakasih banyak atas bimbingannya selama ini.
4. Saudari Devika Refgiani, selaku teman dekat dan sahabat setia yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Saenal Abidin, selaku teman kuliah yang selalu membantu dalam hal diskusi untuk membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
6. PT. Indonesia Toray Synthetics, Tangerang Indonesia yang telah memberikan kami kesempatan untuk menimba ilmu dan aplikasi di lapangan khususnya pada Project Dowtherm Vacuum Drayer – ITS 23F.
7. Seluruh dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin dan Dosen-dosen Program studi Teknik Mesin yang telah banyak sekali memberikan kami ilmu pengetahuan dalam segala bidang.
8. Seluruh teman-teman Program Studi Teknik Mesin yang telah bersama-sama memberikan semangat.

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu kami dalam proses serta terselesainya Tugas Akhir kami. Semoga Allah SWT senantiasa membalas dengan pahala yang melimpah kepadanya, dan dengan segala kerendahan hati, kami mengarapkan permohonan maaf atas segala kesalahan-kesalahan serta kekhilafan yang pernah kami lakukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Kami sangat menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih sangatlah jauh dari sempurna, maka dari itu kami sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun, agar kami dapat mengetahui dimana saja kekurangan kami. Semoga laporan Tugas Akhir kami ini tentang "Analisa Prediksi Performa dan Desain Jaringan Pipa Pada Proses *Drying* Dowtherm Vacuum Dryer" dapat berguna serta bermanfaat khususnya bagi kami, dan bagi para pembaca pada umumnya".

WassalamualaikumWr.Wb.



Jakarta, 8 Juli 2014

Hormat Kami

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR Gambar	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Metodologi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Pengertian Pompa	7
2.2 Pompa Sentrifugal.....	8
2.2.1 Klasifikasi Pompa Sentrifugal	9
2.2.2 Bagian-Bagian Pompa Sentrifugal	10
2.2.3 Proses Kerja Pompa Sentrifugal.....	13
2.3 Head Pompa	14
2.3.1 Head Total Pompa.....	16
2.3.2 Head Kerugian	19
2.4 Kontruksi Pompa	33
2.4.1 Menurut Jenis Impeler	33
2.4.2 Menurut Bentuk Rumah	36
2.4.3 Menurut Jumlah Tingkat.....	37

2.4.4 Menurut Letak Poros	39
2.4.5 Menurut Belahan Rumah	39
2.4.6 Menurut Sisi Masuk Impeler	41
2.4.7 Pompa Jenis Tumpuan Sumbu	43
2.4.8 Pompa Jenis Khusus	44
2.4.9 Alat Pengimbang Gaya Aksial	53
2.5 Kavitasi.....	57
2.6 Terminologi.....	59
2.7 Prosedur Desain Pipa.....	60
BAB III METODOLOGI	66
3.1 Tahapan Analisa.....	66
3.1.1 Start (mulai).....	68
3.1.2 Pengamatan Langsung proses Drying DI PT ITS.....	68
3.1.3 Definisikan masalah dan tujuan penelitian.....	68
3.1.4 Studi Pustaka.....	69
3.1.5 Pengumpulan Data-Data.....	69
3.1.6 Wawancara Ke Teknikal Project, Maintenance.....	69
3.1.7 Menganalisa & Evaluasi data.....	69
3.1.8 Penyusunan laporan hasil penelitian.....	70
3.1.9 Kesimpulan	70
3.2 Data Hasil Survey.....	71
3.2.1 Pompa Spesification.....	71
3.2.2 Suction Pump.....	72
3.2.3 Discharge Pump (1-2).....	73
3.2.4 Discharge Pump (2-2).....	74
3.2.5 Spesisfication Dowtherm Vacuum Drayer.....	75
3.2.6 Karakteristik Jenis Fluida yang digunakan.....	76
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA.....	79
4.1 Perhitungan	79
4.1.1 Head Kerugian Mayor	81
4.1.2 Head Kerugian-kerugian Minor	85
4.1.3 Head Total yang Dibutuhkan Pompa.....	100

4.1.4	NPSH yang tersedia.....	101
4.1.5	Putaran Spesifik.....	103
4.1.6	Daya Fluida	104
4.1.7	Daya Poros	105
4.1.8	Pemilihan Penggerak Mula	106
4.2	Analisa Perhitungan	107
4.3	Grafik Hasil Perhitungan.....	109
4.4	Pembahasan Desain Pipa.....	112
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	117
5.1	Kesimpulan.....	117
5.2	Saran	119



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kondisi pipa dan harga C	23
Tabel 2.2 Koefisien kerugian belokan pipa	29
Tabel 2.3 Koefisien kerugian dari berbagai katup	32
Tabel 4.1 Rincian Kerugian Head	109
Tabel 4.2 Table hubungan antara panjang pipa dengan head lose mayor	109
Tabel 4.3 Table hubungan antara panjang pipa dengan head lose minor ...	110
Tabel 4.4 Table hubungan antara koefisien gesekan minor dengan minor loses (pipa hisap)	111
Tabel 4.5 Table hubungan antara koefisien gesekan minor dengan minor loses (pipa tekan)	111



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Engineering Flow Diagram.....	3
Gambar 2.1 Klasifikasi Umum Pompa.....	8
Gambar 2.2 Pompa Sentrifugal.....	9
Gambar 2.3 Bagian – Bagian Pompa Sentrifugal	11
Gambar 2.4 Aliran Melalui Pipa	15
Gambar 2.5 Head Pompa (1)	16
Gambar 2.6 Head Pompa (2)	18
Gambar 2.7 Kerugian Gesek Pada Pipa Lurus.....	22
Gambar 2.8 Kerugian Gesek Pada Pipa Lurus (C=100).....	23
Gambar 2.9 Kerugian Gesek Pada Pipa Lurus (C=110).....	25
Gambar 2.10 Kerugian Gesek Pada Pipa Lurus (C=120).....	26
Gambar 2.11 Kerugian Gesek Pada Pipa Lurus (C=130).....	27
Gambar 2.12 Berbagai Bentuk Ujung Masuk Pipa.....	28
Gambar 2.13 Koefisien Kerugian mulut lonceng atau corong pipa hisap.....	28
Gambar 2.14 Koefisien Kerugian Pada Belokan	29
Gambar 2.15 Koefisien Kerugian Pada Pembesaran Gradual	31
Gambar 2.16 Pompa Sentrifugal (1).....	33
Gambar 2.17 Pompa Sentrifugal (2)	34
Gambar 2.18 Pompa Aliran Campur Mendatar	35
Gambar 2.19 Pompa Aliran Aksial Mendatar	35
Gambar 2.20 Pompa Aliran Campur Jenis Volut dan jenis impeller.....	37
Gambar 2.21 Pompa Bertingkat Banyak	38
Gambar 2.22 Pompa Bertingkat Banyak Rumah Volut Kembar	38
Gambar 2.23 Pompa Aliran Campur Tegak	39
Gambar 2.24 Pompa Jenis Belah Mendatar.....	40
Gambar 2.25 Tekanan Air yang Bekerja Pada Sisi Impeller	41
Gambar 2.26 Pompa Volut Jenis Hisapan Ganda	42
Gambar 2.27 Pompa dengan Tumpu di Sumbu	43

Gambar 2.28	Pompa sumur dengan motor benam	45
Gambar 2.29	Pompa aliran campur dengan motor benam berisi minyak	45
Gambar 2.30	Pelindung untuk motor benam yang diisi minyak	45
Gambar 2.31	Pompa portable dengan motor benam untuk kontruksi	46
Gambar 2.32	Pompa motor berselubung	48
Gambar 2.33	Pompa jenis sesumbu	49
Gambar 2.34	Pompa jenis memancing sendiri	49
Gambar 2.35	Pompa jenis tarik-mundur	50
Gambar 2.36	Pompa lumpur	52
Gambar 2.37	Berbagai macam impeler bebas sumbatan.....	53
Gambar 2.38	Pompa bebas sumbatan	53
Gambar 2.39	Torak pengimbang	54
Gambar 2.40	Cakram pengimbang	54
Gambar 2.41	Pompa dengan impeler yang dipasang bertolakbelakang.....	55
Gambar 2.42	Lubang pengimbang	56
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian.....	67
Gambar 3.2	Non-Seal Pump	71
Gambar 3.3	Suction Pump	72
Gambar 3.4	Discharge Pump (1-2)	73
Gambar 3.5	Discharge Pump (2-2)	75
Gambar 3.6	Therminol 66.....	77
Gambar 4.1	Bentuk Impeller	104
Gambar 4.2	Grafik hubungan antara panjang pipa dengan head lose mayor	110
Gambar 4.3	Grafik hubungan antara panjang pipa dengan head lose minor	110
Gambar 4.4	Grafik hubungan antara total koefisien gesekan minor dengan minor loses (pipa hisap).....	111
Gambar 4.5	Grafik hubungan antara total koefisien gesekan minor dengan minor loses (pipa tekan)	112
Gambar 4.6	Piping Material Spesification	113
Gambar 4.7	FotoLokasi	115
Gambar 4.8	<i>Pipe Shoe</i>	116
Gambar 5.1	Total Kerugian	117