LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA RUGI – RUGI PADA INSTALASI PIPA MINYAK RESIDU PT. KRAKATAU ENGINEERING CILEGON

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar
Sarjana Teknik (S-1) Pada Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Mercu Buana

Disetujui dan diterima oleh :	Disetujui dan diterima oleh :
Pembimbing I (Satu) Tugas Akhir	Pembimbing II (Dua) Tugas Akhir
DR.Abdul Hamid, M.Eng	Nanang Ruchyat. ST

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA RUGI – RUGI PADA INSTALASI PIPA MINYAK RESIDU PT. KRAKATAU ENGINEERING CILEGON

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar
Sarjana Teknik (S-1) Pada Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Mercu Buana

Disetujui dan diterima oleh :

Koordinator Tugas Akhir 19/4/2005

Ir. Ariosuko

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: M. Imanuddin Singarimbun
N I M	: 01300-089
Jurusan	: Teknik Mesin
Fakultas	: Teknologi Industri

Menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini yang berjudul :

"ANALISA RUGI – RUGI PADA INSTALASI PIPA MINYAK RESIDU PT. KRAKATAU ENGINEERING CILEGON"

Menyatakan dengan sesungguh – sungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan salinan ataupun duplikat dari orang lain, kecuali pada bagian yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, Februari 2005

M. Imanuddin Singarimbun

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillah segala puji syukur kepada Allah SWT, dan Nabi Muhammad SAW, atas rahmat, nikmat iman, nikmat sehat, karunia dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat menyelesaikan strata satu (S-1), Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana. Adapun judul tugas akhir ini adalah : **"ANALISA RUGI – RUGI PADA INSTALASI PIPA MINYAK RESIDU PT. KRAKATAU ENGINEERING CILEGON"**

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Yuriadi Kusuma, M.Sc, Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, beserta Stafnya.
2. Bapak Ir. Rulli Nutranta, M.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak DR. Abdul Hamid, M.Eng, Selaku Pembimbing I (satu) Tugas Akhir yang telah banyak memberikan pengarahan, petunjuk dan kepercayaan kepada penulis mulai dari awal penulisan sampai selesainya Tugas Akhir.
4. Bapak Nanang Ruchyat. ST, Selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing II (dua) Tugas Akhir yang telah banyak memberikan pengarahan dan petunjuk kepada penulis dari mulai penulisan sampai selesainya Tugas Akhir ini.
5. Bulang Ir. JM. Mulia Barus, Selaku Direktur Operasi PT. Krakatau Engineering Cilegon Banten.

6. Bapak Ir. Imam Widarsito, Selaku Kepala Divisi Mechanical and Piping PT. Krakatau Engineering Cilegon Banten.
7. Bapak Ir. Suminto, yang telah banyak memberikan arahan dan membantu dalam pencarian data Tugas Akhir ini selama berada di PT. Krakatau Engineering Cilegon Banten.
8. Kepada Orang Tuaku Tercinta yang telah banyak memberikan dorongan moril maupun materil dan kasih sayang yang tak pernah henti selama ini mereka berikan kepadaku.
9. Untuk adik-adikku yang telah memberikan dukungan dan semangat.
10. Rekan – rekan mahasiswa mesin angkatan 2000, UKM Beladiri, Karyawan Lab Mesin, Staf dan Karyawan Universitas Mercu Buana, Satpam dan juga angkatan 97, 96, 98, 01, 99, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
11. Citra Komputer, makasih atas waktunya **(ngeprint sampai pagi)**.

Penulis sangat menyadari sepenuhnya dalam penulisan Tugas Akhir ini kurang sempurna, oleh karena itu penulis akan menerima dengan senang hati kritik dan saran demi sempurnanya Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir yang sangat sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi yang membutuhkan dan khususnya bagi penulis sendiri, AMIN.....

Wassalamualaikum Wr.Wb

Jakarta, Februari 2005

Penulis

TUGAS AKHIR

ANALISA RUGI – RUGI PADA INSTALASI PIPA MINYAK RESIDU PT. KRAKATAU ENGINEERING CILEGON

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

Nama : M. Imanuddin Singarimbun

N I M : 01300-089



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2005

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UMB
Harap dijaga keutuhannya

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan i

Lembar Pernyataan iii

Abstrak iv

Kata Pengantar v

Daftar Isi vii

Daftar Tabel xi

Daftar Notasi (*Nomenklatur*) xii

Daftar Gambar xiv

Daftar Grafik xv

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang 1

I.2 Tujuan Penelitian 2

I.3 Pembatasan Masalah 2

I.4 Metode Penulisan 3

I.5 Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI

II.1 Teori Fluida 5

II.2 Viskositas 6

II.3 Sifat – Sifat Aliran 7

II.3.1 Bilangan Reynolds 7

II.3.2 Persamaan Kontimnuitas 9

II.3.3 Kecepatan Aliran (*Velocity*) 9

II.3.4 *Density* 10

II.3.5 Specific Gravity 10

II.4 Rugi – Rugi Pada Pipa 11

II.4.1 Penurunan Tekanan Pada Pipa 11

II.4.2 Koefisien Kerugian Gesek 11

II.5 Klasifikasi Pompa 12

II.6 Teori Pompa 13

II.6.1 Pengertian Pompa Bantu Pada Instalasi Pipa 13

II.6.2 Klasifikasi Pompa 13

II.6.3 Alternatif Pemilihan Pompa 14

II.6.4 Prinsip Kerja Pompa *Screw* 16

II.6.5 Bagian – Bagian Utama Pada Pompa *Screw* 17

II.7 Head Total Pompa 19

II.8 *Brake Kilo Watt* 19

BAB III DATA INSTALASI PIPA TERPASANG

III.1 Fasilitas Pengumpulan Data 21

III.2 Data instalasi pipa 22

III.3 Data Pompa Booster (Screw) 23

III.4 Parameter Yang Dihitung 23

BAB IV ANALISA RUGI – RUGI PADA PIPA

IV.1 Velositas Fluida Masuk Tangki Penyimpanan 27

IV.2 Bilangan Reynolds 28

IV.2.1 Bilangan Reynolds pada daerah minyak masuk pipa 28

IV.2.2 Bilangan Reynolds pada daerah minyak melewati pipa dan masuk ke tangki penyimpanan, L = 6000m 30

IV.3 Penurunan Tekanan 31

IV.3.1 Penurunan Tekanan (μ= 0,33 Pa.s) 31

IV.3.2 Penurunan Tekanan (μ=1,1 Pa.dt untuk D = 0,410 m) 32

IV.3.3 Penurunan Tekanan (μ=1,1 Pa.dt untuk D = 0,510 m) 34

IV.4 Kenaikan Tekanan Pada Pompa Booster 36

IV.5 Nilai Viskositas Pada Pompa Booster 37

IV.6 Temperatur Pada Pompa Booster 39

IV.7 Head Total Fluida Pada Pompa 39

IV.8 Head Statis 42

IV.8.1 Head Statis (L = 2000 m) 42

IV. 8.2 Head Statis (L = 5000 m) 46

IV. 8.3 Head Statis (L = 1000 m) 49

IV.9 Performance Pompa 53

IV.9.1 *Brake Kilo Watt* 53

IV.9.2 Daya Aktual 53

IV.9.3 Daya Output 53

IV.9.4 Efisiensi Pompa 54

IV.9.5 Daya Hidraulik 54

IV.9.6 *Net Positive Suction Head* (NPSH) 54

IV.10 Analisa Hasil perhitungan 55

BAB V PENUTUP

V.1 Kesimpulan 59

V.2 Saran 63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Diagram Moody 8

Tabel II.2 Kekasaran pipa berdasarkan bahan pipa 12

Tabel IV.1 Tekanan Kerja Fluida Dari Dermaga ke Tangki Penampungan 40

Tabel IV.2 Penurunan Dan Kenaikan Tekanan Dari Dermaga Sampai Ke Tangki Penampungan 41

Tabel IV.3 Nilai K Pada Setiap Jenis Katup 44

Tabel IV.4 Hubungan Head Statis Dengan Panjang Instalasi Pipa 52

Tabel IV.5 Tabel Kavitasi dengan faktor GPM, rpm dan NPSH yang tersedia 55

Tabel V.1 Perbandingan Antara Data Perusahaan Dengan Hasil Perhitungan 61

DAFTAR NOTASI

(*NOMENKLATUR*)

A	= Luas Penampang	m^2
BKW	= Brake Kilo Watt	kW
D	= Diameter Pipa	m
f	= ***Fanning Factor*** / Koefisien Kerugian Gesek	
g	= Gaya Gravitasi	m/dt^2
H	= Head Fluida Pada Pompa	m
Ha	= Head Statis	m
Hi	= Head Gesekan	m
ΔHp	= Head Tekanan	m
Hv	= Head Kecepatan Rata – rata	m/dt
L	= Panjang Pipa	m
m	= Massa Benda	kg
ME	= *Mechanical Efficiency*	%
P	= Tekanan	Pa
ΔP	= Penurunan Tekanan	Pa
Q	= Laju Alir	m^3/dt
Re	= Bilangan Reynolds	
T	= Suhu	^0C
V	= Kecepatan rata – rata	m/dt
VE	= Volumetrik Efisiensi	%
ε	= Faktor Kekasaran Material	m

SG	= Berat Jenis	
μ	= Viskositas mutlak	$N.dt/m^2$
ν	=Viskositas Kinematik	m^2/dt
ρ	= Kerapatan	kg/m^3
υ	= Volume	m^3

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Diagram dari elemen *screw* dan roda gigi,(a) aliran aksial dan (b) aliran putar 16

Gambar II.2 Gaya aksial menggerakkkan *seqals* dan rongga. Pengganti rongga diisi dengan oli. (Piramida – Delaval) 17

Gambar II.3 Konstruksi Pompa *Screw* 17

Gambar III.1 Instalasi Pipa Minyak Residu Sepanjang ± 8km 21

Gambar III.2 Pandangan Depan Pompa Booster Tipe *Screw* 22

Gambar IV.1 Gambar jenis – Jenis Katup 44

Gambar IV.2 Head Statis Sepanjang Instalasi Pipa 52

DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1 Hubungan Temperatur Pada Pipa (L = 2000 m, didalam pompa booster) 40

Grafik IV.2 Hubungan Antara Tekanan Kerja Dengan Panjang Pipa 41

Grafik IV.3 Hubungan antara Panjang Pipa dengan Faktor Gesek Pipa 52

Grafik V.1 Perbandingan Tekanan Antara Data Perusahaan Dengan Data Perhitungan 62

Grafik V.2 Perbandingan Kinerja Pompa Data Perusahaan Dengan Data Perhitungan 62