

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH BANYAKNYA *ELBOW* TERHADAP KERUGIAN JATUH TEKANAN (*PRESSURE DROP*) PADA SISTEM PEMIPAAN

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir
Pada Program Sarjana Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Abdullah Saffei
NIM : 41309120014
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2014**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Abdullah Saffei
N.I.M : 41309120014
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Banyaknya *Elbow* Terhadap Kerugian Jatuh Tekanan (*Pressure Drop*) Pada Sistem Pemipaan

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir 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,



[Abdullah Saffei]

LEMBAR PENGESAHAN

Analisa Pengaruh Banyaknya *Elbow* Terhadap Kerugian Jatuh Tekanan (*Pressure Drop*) Pada Sistem Pemipaan



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Abdullah Saffei
NIM : 41309120014
Jurusan : Teknik Mesin

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Pembimbing,

Mengetahui,
Koordinator TA / KaProdi

(Dr. Ir. Abdul Hamid M.Eng.)

(Dr. Ing. Ir. Darwin Sebayang)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Tugas Akhir ini mengambil judul “Analisa Pengaruh Banyaknya *Elbow* Terhadap Kerugian Jatuh Tekanan (*Pressure Drop*) Pada Sistem Pemipaan”

Dalam melakukan kegiatan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat petunjuk dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abdul Hamid M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya serta kesabarannya hingga akhir penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Deddy Wibowo, selaku *Operation Coordinator* PT. Yerry Primatama Hosindo yang telah mengarahkan penulis dalam melakukan penelitian.
3. Pimpinan dan rekan kerja PT. Yerry Primatama Hosindo yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua, serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materiil.
5. Dede Raudhatul Khalila yang tidak pernah lelah mendukung penulis untuk menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
6. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana, Angkatan Ke- 16.
7. Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas semua dukungannya.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Akan tetapi penulis sangat menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi rekan – rekan yang membutuhkannya.

Jakarta, Maret 2014

Abdullah Saffei



DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Abstraction	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Grafik.....	xii
Daftar Lampiran	xiii
Daftar Notasi.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Definisi Fluida.....	7
2.2 Type Dan Karakteristik Aliran Fluida.....	7
2.2.1 Karakteristik Aliran Fluida.....	8
2.2.2 Type Aliran Fluida.....	10
2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Aliran Fluida.....	11
2.3 Klasifikasi Fluida.....	12
2.3.1 Fluida Newtonian	12
2.3.2 Fluida Non-Newtonian	13
2.4 Sifat-sifat Dasar Fluida.....	14
2.4.1 Kerapatan (density).....	14
2.4.2 Berat Jenis (specific gravity).....	16
2.4.3 Tekanan (pressure).....	16
2.4.4 kekentalan (viscosity).....	19
2.5 Energy dan Head.....	22
2.5.1 Energy.....	22
2.5.2 Persamaan Bernoulli.....	23
2.6 Kerugian Head (Head Losses).....	25
2.6.1 Kerugian Head Mayor.....	25
2.6.2 Kerugian Head Minor.....	28
2.7. Aliran Laminar dan Turbulen.....	28
2.8. Lokasi Peletakan Lubang (Tap) Beda Tekanan.....	30
2.8.1 Flange Taps.....	31

2.8.2	Vena Contracta Taps.....	32
2.8.3	Pipe Taps.....	33
2.8.4	Corner Taps.....	34
BAB III	DESKRIPSI ALAT UJI DAN PROSEDUR PENGUJIAN	
3.1	Rancangan Alat Uji.....	35
3.2	Peralatan Pendukung	36
3.2.1	Pompa Sentrifugal.....	36
3.2.2	Tanki Air.....	41
3.2.3	Valve/Katup.....	41
3.2.4	Pressure Gauge.....	42
3.2.5	Gelas Ukur.....	43
3.2.6	Stopwatch.....	44
3.2.7	Timbangan.....	44
3.2.8	Pipa Penyalur.....	44
3.3	Prosedur Pengambilan Data	45
BAB IV	PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA	
4.1	Perhitungan Data.....	46
4.1.1	Perhitungan Perbedaan Tekanan.....	46
4.1.2	Perhitungan Debit dan Kecepatan Aliran Fluida.....	47
4.1.3	Perhitungan Friksi.....	50
4.1.4	Perhitungan Bilangan Reynolds.....	51
4.2	Analisis Data.....	52
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	57
Daftar Pustaka		
Lampiran		

DAFTAR TABEL

	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Berbagai kerapatan (density) bahan	15
Tabel 2.2	Koefisien kekentalan untuk berbagai fluida	21
Tabel 2.3	Nilai kekerasan dinding untuk berbagai pipa komersil	26
Tabel 4.1	Data perbedaan tekanan	46
Tabel 4.2	Data debit aliran	48
Tabel 4.3	Data kecepatan aliran	49
Tabel 4.4	Data friksi aliran fluida	50
Tabel 4.5	Data Bilangan Reynolds	51
Tabel 4.6	Perbandingan nilai friksi antara hasil percobaan dengan teori dengan Bilangan Reynolds yang sama	53
Tabel 4.7	Perbandingan antara nilai flowrate dan Bilangan Reynolds	54



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Hubungan antara shear stress - shear rate pada fluida non-newtonian	13
Gambar 2.2	Tekanan adalah sama di setiap arah dalam suatu fluida pada kedalaman tertentu jika tidak demikian maka fluida akan bergerak	17
Gambar 2.3	Diagram Moody	25
Gambar 2.4	Flange Taps	31
Gambar 2.5	Vena Contracta Taps	32
Gambar 2.6	Pipe Taps	33
Gambar 3.1	Instalasi alat uji	36
Gambar 3.2	Pompa Sentrifugal	40
Gambar 3.3	Tanki air	41
Gambar 3.4	Valve/Katup	41
Gambar 3.5	Pressure gauge	43
Gambar 3.6	Gelas ukur	43
Gambar 3.7	Stopwatch	44



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GRAFIK

	Judul Grafik	Halaman
Grafik 4.1	Perbandingan nilai friksi antara hasil percobaan dengan teori dengan Bilangan Reynolds yang sama	55
Grafik 4.2	Bilangan Reynolds	55



DAFTAR LAMPIRAN

	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Foto Alat Uji	60
Lampiran 2	Gambar Isometric Alat Uji	61
Lampiran 3	Gambar Proyeksi Tampak Alat Uji	62
Lampiran 4	Diagram Moody	63



DAFTAR NOTASI

Simbol	Uraian	Satuan
A	Luas permukaan aliran	m^2
d	Diameter pipa	m
f	Koefisien Gesek	
F	Gaya	N
g	Kecepatan gravitasi	m/s^2
h	Ketinggian	m
L	Panjang	m
m	Massa	kg
P	Tekanan	Pa
Q	Debit	m^3/s
Re	Bilangan Reynolds	
t	Waktu	s (detik)
u	Kecepatan aliran fluida	m/s
Δh	Perbedaan ketinggian	m
ΔP	Perbedaan tekanan	Pa
μ	Viskositas dinamik	$kg\ m^{-1}\ s^{-1}$
ρ	Massa jenis	$kg\ m^{-3}$
ν	Viskositas kinematik	m^2/s



 UNIVERSITAS
 MERCU BUANA