



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

**ANALISIS RUGI-RUGI TEKAN SISTEM PEMIPAAAN PADA
*SETTLER EFFLUENT PUMPS***

SKRIPSI

ANGGI ARYADI

1010311035

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

2014



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

**ANALISIS RUGI-RUGI TEKAN SISTEM PEMIPAAN
PADA *SETTLER EFFLUENT PUMPS***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

ANGGI ARYADI

1010311035

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

2014

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi / Tesis / Disertai ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Anggi Aryadi

NPM : 1010311035

Tanggal : 21 Juli 2014

Tanda Tangan :



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anggi Aryadi
NRP : 101.0311.035
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISIS RUGI-RUGI TEKAN SISTEM PEMIPAAN PADA SETTLER EFFLUENT PUMPS

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi/Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 21 Juli 2014

Yang menyatakan,



(Anggi Aryadi)

LEMBAR PERSETUJUAN

Telah diperiksa, disetujui dan diterima dengan baik oleh pembimbing skripsi untuk diajukan sidang.

Nama : Anggi Aryadi
NRP : 101.0311.035
Jurusan : Teknik mesin strata satu (S-1)
Judul Skripsi : “ANALISIS RUGI-RUGI TEKAN
SISTEM PEMIPAAN PADA SETTLER
EFFLUENT PUMPS”

Jakarta, 21 Juli 2014

Dosen Pembimbing



(Ir. Yuhani Djaja, MSi)

Kepala Program Studi



(Ir. M Galbi Bethalembah, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :


Nama : Anggi Aryadi

NRP : 101.0311.035

Judul Skripsi : "ANALISIS RUGI-RUGI TEKAN SISTEM

PEMIPAAN PADA SETTLER EFFLUENT PUMPS"

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



Ir. Marsudi, M. Sc

Penguji Utama



Ir. Yuhani Djaja, M.SI

Penguji Kedua



Budhi Martana, ST, MM

Penguji Lembaga



Ir. M Galbi Bethalembah, MT

Kepala Program Studi



Mengetahui :



Ir. B. B. Sulistiyono, S. Sos, M. AP

Dekan

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Juli 2014

ABSTRAK

Pada sistem pemipaan terdiri atas gabungan-gabungan pipa untuk mengalirkan fluida, disetiap aliran pasti ada yang namanya rugi-rugi yang dikarenakan adanya belokan (*elbow*), pencabangan (*tee*), pengecilan yang terjadi pada pipa (*reducer*), dan adanya katup (*valve*). Untuk mengurangi terjadinya rugi-rugi, maka dilakukan analisis penyebab langkah-langkah kerugian terhadap sistem pemipaan. Dengan sistem pemipaan aliran fluida yang mengalir didorong oleh pompa, didalam sistem pemipaan terjadi rugi-rugi yang diakibatkan oleh *fitting* (*elbow*, *tee*, *reducer*). Setelah kerugian yang ada pada sistem pemipaan, kemudian dilakukan perhitungan pada kerugian yang ada dalam sistem pemipaan. Dari hasil analisis didapat nilai kecepatan aliran tekan pada pipa 8inci yaitu sebesar 0,875 m/s, nilai kapasitas yaitu sebesar 0,032 m³/s dan nilai kecepatan aliran pada pipa 6inci yaitu sebesar 1,556 m/s, nilai kapasitas yaitu sebesar 0,018 m³/s, maka nilai faktor gesekan ada pada pipa suction yaitu sebesar 0,97 m dan nilai faktor gesekan ada pada pipa discharge yaitu sebesar 8,423 m. Sementara itu berdasarkan hasil perhitungan diperoleh head pada sistem perpipaan adalah sebesar 31,7 m. Jadi semakin tinggi head maka semakin menurun kapasitas aliran fluida.

Kata kunci : Sistem Pemipaan, Faktor gesek, Rugi-rugi.

ABSTRACT

In piping systems consisting of combinations of pipe to be flowing the fluid, each flow definitely have losses due to the bend (elbow), branching (tee), the downsizing that occurred in the pipe (reducer), and the presence of valves (valve). To reduce the occurrence of losses, the impacts cause loss measures the piping system. With a piping system fluid flow driven by the pump flow, which occurs in the piping system losses caused by fittings (elbow, tee, reducer). After the loss of existing piping system, then calculate the losses in the piping system. From the analysis of the pressure flow velocity values from 8 inch pipe that is equal to 0.875 m / s, the value of the capacity that is equal to 0,032 m³/s and value of velocity at 6 inch pipe flow is equal to 1.556 m / s, the value of the capacity is equal to 0,018 m³/s, the value of the friction factor at the suction pipe is equal to 0.97 m and the value of the friction factor at discharge pipe is equal to 8.423 m. Meanwhile, based on the calculation in piping systems which the head of pressure is equal to 31.7 m. So the higher the head, the fluid flow capacity decreases.

Keywords: Piping System, frictionfactor, Losses,.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa selalu tercurah pada ALLAH SWT yang dengan segala kebesaran dan kuasa-Nya selalu memberikan kemudahan, kekuatan serta petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Topik yang dipilih merupakan kelompok dalam bidang Konversi Energi dengan judul “Analisis Rugi-rugi Tekan Sistem Pemipaan Pada *Settler Effluent Pumps*”.

Penyelesaian Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah diberikan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada :

1. Ir. M Galbi Bethalembah, MT., selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. Ir. Yuhani Djaja, MSi., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan saran dan bimbingannya kepada penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
3. Bapak Ir. Saut Siagian, MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan saran dan bimbingannya kepada penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
4. Seluruh staf pengajar di Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang tidak dapat disebutkan satu per satu disini. Terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diajarkan.
5. Orang tua (Ayah Mudji dan Ibu Rusmiyati) beserta kakak (Dian Murdianti dan dwi Astuti) yang selalu memberikan kasih sayang, dorongan, dukungan dan aliran do’a untuk setiap langkah yang ditempuh penulis selama pendidikan di UPNVJ.
6. Abang Irvan (Pandul), kakak Lala, dan Om Bidin (Nyimek) yang juga selalu memberi dukungan do’a serta semangat kepada penulis.

7. Teman-teman tongkrongan boelax, Bolang, Bhule, Dewa, Agus, Kicul, Trisda, Bibir, Buwo, Firman, Akil, Bhekah, Adul, gemplong, Komeng, Gulam, Onta, Mang Udin, Aa, terima kasih atas motivasi dan dukungannya.
8. Terima kasih kepada Mahasiswa aktif Teknik Mesin S-1 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
9. Terima kasih teman-teman satu perjuangan di Teknik Mesin angkatan 2010 : faizal, jefri, kukuh, galih, iskandar, irvan, dimas, desto, danan, jhoni, libertus, fendi, husni, chandra, david, rik-rik, rifki, artanto, eko, herlan, dan pungky.
10. Segenap Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, Dwi Putra, Ryan, Emon, Alay, Ucok, Bokir, Jangkung, Jamet, terima kasih atas motivasi dan dukungannya.

Semoga isi Skripsi ini dapat menambah wawasan pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Kesalahan dan kekurangan tentu tak lepas dari sifat manusia karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penulis dapat menjadi manusia yang lebih baik.

Jakarta, 21 Juli 2014

(Anggi Aryadi)

CURRICULUMVITAE



Nama Lengkap : Anggi Aryadi
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 28 September 1992
A l a m a t : Jl. Jambu II Rt 003/001 No.48 Kel.
Tanjung Barat Kec. Jagakarsa Jakarta
Selatan (12530)
Telepon : 081310446123
Email : Anggi.aryadi@ymail.com
Pembimbing Akademik : Fahrudin. ST
Fakultas : Fakultas Teknik
Jurusan : S-1 Teknik Mesin
NRP : 1010311035
Jabatan : Mahasiswa
Perguruan Tinggi : UPN “Veteran“ Jakarta
Alamat Perguruan tinggi : Jl. RS. Fatmawati, Pondok Labu.
Jakarta Selatan (12450) Telp. 021-
7662045

DAFTAR ISI

JUDUL SKRIPSI	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
CURRICULUM VITAE	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SATUAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan masalah	2
I.3. Tujuan Peneliitian	2
I.4. Batasan Masalah	2
I.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. Penelitian Terdahulu	4
II.2. Pengenalan Sistem Pemipaan	5
II.3. Pompa	5
II.3.1. Pipa Hisap	6
II.3.2. Pipa Hantar.....	6
II.3.3. Prinsip Kerja Rumah Pompa.....	6
II.3.3.1. Bagian Utama Pompa	6
II.3.4. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	7
II.3.4.1. Kelebihan Pompa Sentrifugal	7
II.3.4.2. Kelemahan Pompa Sentrifugal	8
II.3.5. Klasifikasih Pompa	8
II.3.6. Karakteristik Pompa Sentrifugal.....	8
II.4. Aliran Fluida	9
II.4.1. Aliran Laminar dan Turbulen	9
II.4.2. Klasifikasih bedasarkan jenis <i>Impeller</i>	11
II.5. Density	12
II.6. Viskositas	13
II.7. Velocity.....	14
II.8. Kerugian Pada Pipa.....	14
II.8.1. Kerugian yang diakibatkan oleh Gesekan pada Lalan Pipa.....	14
II.8.2. Kerugian karena Pembesaran Penampang secara Gradual	15
II.8.3. Kerugian Gesek pada Sambungan (<i>Fitting</i>).....	16
II.9. Total Head.....	17

BAB III METODE PENELITIAN.....	18
III.1. Langkah Penelitian Terhadap Sistem Pemipaan	18
III.2. Diagram Alir Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1. Data-data dan Jalur Pipa.....	20
IV.2. Perhitungan	21
IV.2.1. Bilangan Reynolds.....	21
IV.2.2. Velocity	23
IV.2.3. Disuction.....	24
IV.2.3.1. Kerugian yang diakibatkan oleh Gesekan Sepanjang Pipa.....	24
IV.2.3.2. Kerugian Gesekan pada Belokan (<i>Elbow</i>) 90°	25
IV.2.3.3. Kerugian yang terjadi pada Katup (<i>Valve</i>).....	25
IV.2.3.4. Head Total Disuction	26
IV.2.4. Discharge	26
IV.2.4.1. Kerugian yang diakibatkan oleh Gesekan Sepanjang Pipa.....	26
IV.2.4.2. Kerugian karena Pembesaran Penampang secara Gradual	28
IV.2.4.3. Kerugian Gesek yang terjadi pada Belokan (<i>Elbow</i>).....	28
IV.2.4.4. Kerugian yang terjadi pada Katup (<i>Valve</i>).....	30
IV.2.4.5. Kerugian yang terjadi pada <i>Tee</i>	31
IV.2.4.6. Kerugian Gesek yang terjadi pada <i>Reducer</i>	32
IV.2.4.7. Head Total Discharge	32
IV.2.5. Head Total	33
IV.3. Pembahasan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
V.1. Simpulan	35
V.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Data-data Perhitungan.....	21
------------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Karakteristik Pompa Sentrifugal	9
Gambar 2 Daerah Masuk Aliran Sedang Dan Aliran Berkembang Penuh DidalamSebuah Sistem Pipa.....	10
Gambar 3 Diagram Moody	15
Gambar 4 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 5 Jalur Lalan Pipa.....	20

DAFTAR ISTILAH

Notasi		Satua
A	= luas penampang	m^2
D	= Diameter	m/s
D_1	= Diameter pipa 1	m
D_2	= Diameter pipa 2	m
f	= Koefisien gesek	
g	= Gravitasi	m/s^2
h_a	= Head statis total	m
h_d	= Kecepatan aliran discharge	m/s
h_l	= Kerugian pada pipa disuction dan pipa discharge	m
h_s	= Kerugian aliran disuction	m/s
HF	= Kerugian tinggi tekan	m
HT	= Head total	m
$HT_{disuction}$	= Head total disuction	m
$HT_{discharge}$	= Head total discharge	m
Q	= Kapasitas	m^3/s
V	= Kecepatan rata-rata aliran fluida	m/s
V_1	= Kecepatan rata-rata penampang yang kecil	m/s
V_2	= Kecepatan rata-rata penampang yang besar	m/s
...	= Dencity	kg/m^3
\sim_d	= Viscositas dinamik	m^2/s

ν_k	=	Viscositas kinematik	m^2/s
R_e	=	Bilangan Reynolds	
Δh_p	=	Perbedaan head tekan	m