

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK ALIRAN FLUIDA PADA  
VENTURI DAN ORIFICE**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata-I Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Medan Area**

**Oleh :**

**FAHRI  
NIM : 11.813.0006**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2014**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KARAKTERISTIK ALIRAN FLUIDA PADA  
VENTURI DAN ORIFICE**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata-I Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Medan Area**

Disusun Oleh :

**FAHRI  
NIM : 11.813.0006**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Sidang Sarjana Tugas Akhir**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

  
(Ir. Amirsyam Hst, MT)

Pembimbing II,


  
(Ir. Amru Siregar, MT)

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

  
(Ir. Hj. Haniza, MT)

Ka. Program Studi,

  
(Dr. Ir. Suditama, MT)

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**KARAKTERISTIK ALIRAN FLUIDA PADA  
VENTURI DAN ORIFICE**

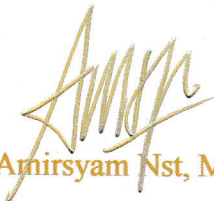
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

FAHRI  
NIM : 11.813.0006

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Pada tanggal 14 Desember 2013  
Di Ruang Sidang Fakultas Teknik Universitas Medan Area  
Telah dinyatakan lulus dan memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Penguji I,



(Ir. Amirsyam Nst, MT)

Penguji II,



(Ir. Amru Siregar, MT)

Ketua Penguji,



(Dr. Ir. Suditama, MT)

Ka. Program Studi,



(Dr. Ir. Suditama, MT)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas Sarjana ini dengan baik. Tugas Sarjana ini adalah merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Adapun tugas sarjana ini penulis mengambil judul “Karakteristik Aliran Fluida Pada Venturi dan Orifice”. Dalam penyusunan tugas sarjana ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan yang terjadi. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan tugas sarjana ini.

Pada kesempatan ini tidak lupa pula penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya atas segala bantuan, arahan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas sarjana ini, yaitu kepada :

1. Ibu Hj. Haniza A., Susanto, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Ir Suditama MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir.Amirsyam Nasution, MT. Selaku dosen pembimbing I, dan Bapak Ir. Amru Siregar, MT. Selaku dosen Pembimbing II, yang telah memberikan arahan dan bimbingan dari awal hingga selesainya tugas sarjana ini.

4. Bapak - Bapak seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam penulisan ini hingga selesainya tugas sarjana ini.
6. Seluruh staf pegawai administrasi Fakultas Teknik Universitas Medan Area

Akhir kata semoga tugas sarjana ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan untuk perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dimasa yang akan datang



Medan, Desember 2013

Penulis

Fahri





## DAFTAR ISI

LEMBARAN PERSETUJUAN .....	i
LEMBARAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
ABSTRAK .....	ix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang .....	1
Batasan Masalah .....	1
Tujuan Penelitian.....	2
Manfaat Penelitian .....	2
Sistematikan Pembahasan .....	3
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Aliran Fluida Dalam Pipa .....	4
2.2. Persamaan Dasar Aliran Fluida .....	6
Hukum Kekekalan Massa .....	6
Kekekalan Momentum Angular .....	7
Kekekalan Energi .....	8
Perubahan Entropi .....	8
2.3. Volume Atur .....	8
2.4. Persamaan Energi Pada Aliran .....	10
2.5. Teori Pengukuran Laju Aliran Fluida.....	14
2.6. Garis Derajat Energi Dan Garis Derajat Hidrolik.....	15
2.7. Kerugian-kerugian Minor .....	16
2.8. Koefisien Keugian Aliran Pada Alat Ukur Laju Aliran.....	18
2.9. Kerugian-kerugian gesekan pipa .....	18

2.10. Teori Venturi Meter Dan Orifis Mete.....	18
2.11. Koefisien Keugian Aliran Pada Alat Ukur Laju Aliran.....	18
2.6. Garis Derajat Energi dan Garis Derajat Hidrolik .....	15
2.7. Kerugian – kerugian Minor .....	17
2.8. Koefisien Keugian Aliran Pada Alat Ukur Laju Aliran .....	18
2.9. Kerugian – kerugian Gesekan Pipa .....	20
2.10. Teori ventuMeter dan Orifis meter .....	23
a. Venturi Meter .....	23
b.Orifis Meter.....	26
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Tempat Penelitian .....	28
3.2. Peralatan .....	28
3.3. Jadwal Penelitian .....	32
3.4. Prosedur Penelitian .....	33
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil Penelitian .....	34
4.1.1. Pompa.....	35
4.1.2. Reservoir .....	36
4.1.3. Alat Ukur Laju Aliran .....	36
4.1.4. Katup dan Sambungan .....	37
4.1.5. Rangka Pendukung .....	37
4.1.6. Peralatan Tambahan .....	37
4.1.7. Prosedur Pengujian .....	37
4.1.8. Data-data Hasil Pengujian .....	39
a.Data-data Hasil Pengujian .....	39
b..Data-data Hasil Pengujian .....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	
5.1. Kesimpulan .....	58
5.2. Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN .....	58

## DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	ARTI	SATUAN
A	Luas penampang	m <sup>2</sup>
a	Percepatan	m/s <sup>2</sup>
Co	Koefisien kontraksi	-
Cd	Koefisien keluaran	-
Cv	Koefisien kecepatan	-
D	Diameter	M
E	Energi	kgm <sup>3</sup> /s <sup>3</sup>
E	Energi sistem per satuan massa	m <sup>3</sup> /s <sup>3</sup>
F	Gaya	kg/ms
F	Koefisien gesekan	-
G	Percepatan gravitasi	m/s <sup>3</sup>
H	<i>Head</i> / energi per satuan berat	M
Hf	Kerugian gesekan	M
hm	Kerugian minor	M
Hg	Energi dalam bentuk panas per satuan berat	M
Hv	Energi dalam bentuk kerja per satuan berat	M
K	Koefisien kerugian minor	-
L	Panjang pipa	M
Lo	Panjang ekuivalen pipa	M
M	Massa	Kg
NRe	Bilangan Reynold	-
P	Tekanan	-
Q	Kapasitas aliran	n/m <sup>2</sup>
Q	Energi dalam bentuk panas	kgm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
T	Temperature absolute	<sup>0</sup> k



T	Waktu	S
U	Energi dalam	$\text{kgm}^2/\text{s}^2$
U	Energi dalam per satuan massa	$\text{m}^2/\text{s}^2$
V	Kecepatan	m/s
V <sub>rr</sub>	Kecepatan rata-rata	m/s
V	Volume	$\text{m}^3$
M	Kerja	$\text{kgm}^2/\text{s}^2$
Z	Energi ketinggian	M
P	Massa jenis	$\text{kg}/\text{m}^3$
M	Viskositas dinamik	$\text{kg}/\text{m}^3$
T	Tegangan geser	$\text{n}/\text{m}^2$
E	KekeaaDan dinding pipa	Mm



## ABSTRAK

Pengukuran laju aliran fluida merupakan hal yang sangat penting untuk mendapatkan data data analisis kerekayasa. Pada penelitian ini diuji suatu sistem yang dapat membantu menjelaskan karakteristik laju aliran fluida dengan prinsip kerugian head. Pengujian yang dilakukan adalah untuk alat ukur laju yang meliputi venture meter dan arifis meter. Pengujian peralatan ini dilakukan untuk membantu mahasiswa, untuk mengetahui dan memahami prinsip prinsip pengukuran laju aliran fluida dengan menggunakan piranti kerugian kerugian head.

**Kata kunci : aliran fluida, Venturi meter, Orifis**



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sistem aliran fluida dalam pipa banyak dijumpai pada praktek lapangan sebagai alat transportasi dengan berbagai macam bentuk. Sifat-sifat aliran sangat penting diketahui, untuk sistem dalam beberapa hal pada penerapannya. Banyak peralatan dalam suatu industri sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat aliran fluida. Berbagai alat ukur diperlukan untuk mengetahui sifat-sifat aliran fluida. Pemilihan instrument yang tepat pada suatu penerapan tertentu bergantung pada berbagai variable. Pada berbagai operasi-operasi pada industri ketelitian pengukuran aliran fluida berhubungan langsung dengan biaya operasional.

Piranti pengukuran laju aliran biasanya memerlukan pengukuran tekanan dan sifat-sifat fluida lainnya, untuk itu dalam tugas akhir ini akan dilakukan serangkaian pengujian pada sistem pemipaan yang dilengkapi dengan bermacam-macam alat ukur sifat-sifat fluida dalam suatu aliran fluida. Dengan alat ini dapat dilakukan serangkaian percobaan untuk memperoleh fenomena tentang perubahan dan karakteristik tekanan yang terjadi dalam berbagai pengukuran aliran fluida. Dalam hal ini akan diperoleh sifat-sifat dasar fluida dan karakteristik dari alat ukur venturi meter dan orifis. Secara fisik dasar fluida yang dapat dipakai untuk menganalisis sifat-sifat aliran fluida dalam pipa seperti tekanan, temperatur, kerapatan, viskositas, laju aliran dan sifat-sifat lainnya.

### **1.2. Batasan Masalah**

Telah dijelaskan bahwa sistem aliran fluida dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain faktor sifat-sifat fisis fluida itu sendiri yaitu tekanan, temperatur,

viscositas, massa jenis, dan lain-lain. Selain sifat-sifat fisik fluida, juga dipengaruhi oleh peralatan yang diterapkan pada fluida tersebut. Oleh karena itu maka pada penelitian ini penulis akan membatasi permasalahan yang akan dianalisa, sehingga hasil yang diperoleh lebih terfokus. Dalam penelitian ini akan dianalisa karakteristik aliran fluida pada Venturi meter dan Orifis.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Skripsi ini akan menganalisa aliran fluida pada pipa-pipa sistem peralatan mesin, yaitu pada venturi meter dan orifice. Dalam hal ini akan dilakukan serangkaian percobaan agar memperoleh pengertian tentang pengukuran laju aliran fluida.

1. Memperlihatkan distribusi garis derajat hidraulik pada masing-masing alat ukur laju aliran fluida.
2. Mengetahui karakteristik masing-masing alat ukur aliran fluida.
3. Mengetahui daerah pemakaian terbaik dari alat ukur laju aliran.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini merupakan suatu hasil dari eksperimen dan kemudian dianalisa & perhitungan dari hasil pengukuran, sehingga diperoleh karakteristik aliran fluida. Hasil ini merupakan hasil pengujian di laboratorium. Oleh karena itu manfaat dari perencanaan ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil Penelitian ini bermanfaat bagi orang-orang yang berkecimpung pada bidang sistem fluida.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Benedict, Robert P, Fundamental of Temperature, Pressure and flow Measurement, third edition, John Wiley & sons, Canada, 1984.
2. Daugherty, Robert, L., Franzini, Jose, B., Fluid Mechanics with engineering Application, first, SI Metric, McGraw-Hill, Inc. Singapore, 1983.
3. Gerhart, M., Philip, Gross Richard. J, Fundamental of Fluid Mechanics, Addison Wesley Publishing Inc., USA, 1985.
4. Hayward, Alan TJ, Flow Meter A Basic Guide and Source Book For Users, MacMillan Publishers Ltd., London. 1979.
5. Holman, JP, Experimental Methods For Engineer, Fourth edition, McGraw-Hill Book, 1984.
6. John, James, EA., Haberman, William HL., Introduction to Fluid Mechanics, Second Edition, Prentice Hall of India, New Delhi, 1983.
7. Streeter. Victor. L., Wylie Benjamin E., Fluid Mechanics, First SI Metric Edition, McGraw-Hill Book Company, 1988.
8. White, Frank M., Fluid Mechanics, McGraw-Hill, Inc., New York, 1979.