

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat dan karunia yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian skripsi ini, oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, alhamdulillah saya senantiasa diberi kesehatan, kelancaran, dan kelapangan hati dalam mengerjakan tugas akhir ini.
2. Orang tua saya Alm. Bapak Sendang dan Ibu Sutira yang selalu saya sayangi dan cintai, terimakasih atas doa yang selalu menyertai saya dan sungkem selalu buat bapak ibu, tetap sehat, senantiasa dalam pelukan dan lindungan-Nya.
3. Bapak Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Mesin.
4. Bapak Dr. Eng. Purnami, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Mesin.
5. Ibu Dr. Eng. Widya Wijayanti, ST., MT. selaku Ketua Kelompok Dasar Keahlian Konsentrasi Konversi Energi Jurusan Mesin.
6. Ibu Dr. Eng. Widya Wijayanti, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi masukan dan pengetahuan selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Agung Sugeng, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
8. Prof. Ir. I Nyoman Gede Wardana, M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Wali.
9. Seluruh dosen pengajar dan staf jurusan Teknik Mesin.
10. Saudaraku Adli Ghaniyu Mughni, Susanti Lestari dan seluruh sanak famili yang telah memberikan semangat dan doanya.
11. Kerabat asisten laboratorium FDM, khususnya (Raka,Pungkas, Fauji, dan Farid), terimakasih atas dukungan dan semangatnya.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis selama ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah berusaha sebaik mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya dan penulis juga menyadari bahwa

skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyusunan yang lebih baik lagi.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca umumnya sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Malang, Agustus 2014

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**DAFTAR ISI**

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	i
<b>DAFTAR ISI .....</b>	iii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	v
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	vii
<b>RINGKASAN .....</b>	viii

**BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Penelitian Sebelumnya .....	4
2.2. Aliran Fluida .....	5
2.2.1 Pola Aliran Fluida .....	5
2.2.1.1 Pola aliran fluida satu fase .....	5
2.2.1.2 Pola aliran dua fase .....	6
2.2.2 Penggambaran pola aliran horizontal pipa lurus.....	8
2.3. Bilangan Reynold .....	10
2.4. <i>Losses</i> .....	11
2.5. Viskositas .....	12
2.6. Persamaan kontinuitas .....	15
2.7. Persamaan Bernoulli .....	16
2.8. <i>Pressure Drop</i> .....	16
2.9. Venturi .....	17
2.10. Hipotesa .....	18

**BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Metode Penelitian .....	19
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.3. Variabel Penelitian .....	19
3.4. Alat yang digunakan .....	20
3.4.1 Peralatan Penelitian .....	20
3.4.2 Bahan Penelitian .....	22
3.5. Instalasi Penelitian .....	23
3.6. Prosedur Penelitian .....	24
3.6.1 Persiapan Instalasi .....	24
3.6.2 Pengambilan Data .....	24
3.6.3 Analisa Data.....	24
3.7. Diagram Alir Penelitian .....	25

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Pengolahan Data .....	26
4.2. Data Hasil Pengujian .....	26
4.3. Contoh Perhitungan .....	28
4.4. Pembahasan .....	30
4.4.1. Analisa Grafik 1 .....	30
4.4.2. Analisa Grafik 2 .....	32
4.4.3. Analisa Grafik 3 .....	34

**BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	37
5.2. Saran .....	38

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

**DAFTAR GAMBAR**

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	Perlakuan dari (a) <i>Solid</i> (b) <i>fluid</i> ketika diberi gaya secara konstan.....	5
Gambar 2.2.	Aliran Laminar .....	6
Gambar 2.3.	Aliran Turbulen .....	6
Gambar 2.4.	Aliran Transisi .....	6
Gambar 2.5.	Pola aliran fluida dua fase pada pipa horisontal .....	8
Gambar 2.6.	Minor losses (a) <i>gate</i> , (b) <i>orifice</i> , (c) <i>elbow</i> dan (d) <i>valve</i> .....	10
Gambar 2.7.	Viskositas kinematik berbagai fluida pada 1 atm .....	12
Gambar 2.8.	Venturi .....	12
Gambar 3.1.	Instalasi Penelitian .....	23
Gambar 3.2.	Venturi.....	24
Gambar 4.1.	(a) <i>Stratified Flow</i> , (b) <i>Slug Flow</i> , (c) <i>Wavy Flow</i> , (d) <i>Plug Flow</i> .....	28
Gambar 4.2.	Grafik Hubungan Jarak Titik Pengukuran Venturi Pada Aliran Satu Fase dan Dua Fase .....	30
Gambar 4.2.	Grafik Hubungan Kecepatan Superfisial terhadap <i>Pressure Drop</i> dengan Variasi Debit Air dan Udara .....	32
Gambar 4.4.	Simpel mode aliran dua fase .....	34
Gambar 4.5.	Baker Map dengan Variasi Debit Air dan Udara .....	35

**DAFTAR TABEL**

No.	Judul	Halaman
Tabel 4.1.	Data Penelitian Distribusi Tekanan Satu Fase .....	26
Tabel 4.2.	Data Penelitian Distribusi Tekanan Dua Fase .....	26
Tabel 4.3.	Data Penelitian <i>Pressure Drop</i> .....	26



**DAFTAR LAMPIRAN**

No. Judul  
Lampiran 1. Foto Rezim Aliran



## RINGKASAN

**Abdul Hamid Jaelani**, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2014, *Karakteristik Aliran Dua Fase (Gas-Cairan) Pada Venturi Melalui Horizontal Circular Channel*, Dosen Pembimbing : Widya Wijayanti dan Agung Widodo.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi debit air dan udara terhadap karakteristik aliran dan rezim alirannya. Karakteristik aliran yang akan diteliti meliputi distribusi tekanan pada venturi, kecepatan superfisial fluida, *pressure drop*, dan rezim aliran. Instalasi pada penelitian ini terdiri dari *hydraulic bench*, *mixing chamber*, venturi dan kompresor. Untuk alat ukur yang digunakan yaitu *flowmeter* udara dengan range 3 l/min – 15 l/min sebagai pengatur variasi debit udara, *rotameter* dengan range 3 l/min – 18 l/min sebagai pengatur debit air, dan manometer U sebagai alat ukur *pressure drop*. Venturi yang digunakan memiliki diameter *upstream* 25 mm, diameter *downstream* 10 mm dengan sudut  $15^{\circ}$ . Rezim aliran yang terbentuk diamati menggunakan kamera DSLR.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental nyata yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung pada instalasi yang telah dibuat. Variabel bebas terdiri dari debit air sebesar 3 l/min, 6 l/min, 9 l/min, 12 l/min, 15 l/min dan debit udara pada 3 l/min, 6 l/min, 9 l/min, 12 l/min, 15 l/min. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *pressure drop*, kecepatan superfisial, kecepatan massa alir fluida dan rezim aliran. Sedangkan sebagai variabel terkontrol adalah air dan udara pada temperatur  $27^{\circ}\text{C}$ , sistem dijaga pada kondisi adiabatik.

Hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan bahwa distribusi tekanan aliran dua fase maupun aliran satu fase pada venturi memiliki pola dan kecenderungan yang sama. Dengan debit total yang sama *pressure drop* pada aliran satu fase lebih besar daripada aliran dua fase. Semakin tinggi kecepatan superfisial aliran dua fase mengakibatkan semakin tinggi pula *pressure drop*-nya. Dengan menggunakan parameter dari baker map, dihasilkan rezim aliran *stratified* dan *plug*. Sedangkan pada penelitian ini dihasilkan rezim aliran *stratified*, *slug*, *wavy* dan *plug*, dikarenakan terdapat perbedaan luas penampang pada pipa venturi.

Kata Kunci: Venturi, Karakteristik aliran dua fase, *Horizontal circullar channel*.

