

**KAJI EKSPERIMENTAL VARIASI KECEPATAN ALIRAN
EXTERNAL PADA PERMUKAAN PIPA SILINDER
TERHADAP DISTRIBUSI TEKANAN YANG DITIMBULKAN**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Pendidikan
Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**ARIF FEBRIANSYAH
1602220072**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2019**

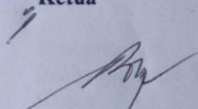
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

SKRIPSI

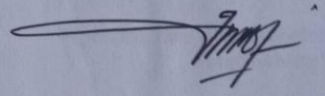
KAJI EKSPERIMENTAL VARIASI KECEPATAN ALIRAN EXTERNAL
PADA PERMUKAAN PIPA SILINDER TERHADAP DISTRIBUSI
TEKANAN YANG DITIMBULKAN

Oleh :
Arif Febriansyah
1602220072

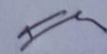
Mengetahui:
Program Studi Teknik Mesin
Ketua


Ir. M. Ali, M.T.

Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing I,

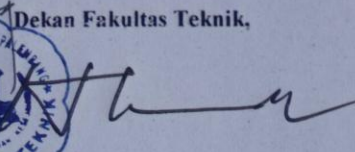

Ir. M. Amin Fauzie, M.T.

Pembimbing II,


Ir. Abdul Muin, M.T.

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik,

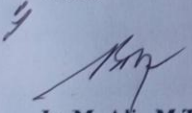

Ir. H. Ishak Effendi, M.T.



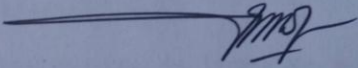
SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Nama Mahasiswa : Arif Febriasyah
Nomor Pokok : 1602220072
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang Pendidikan : Strata 1
Judul Skripsi : KAJI EKSPERIMENTAL VARIASI KECEPATAN
ALIRAN EXTERNAL PADA PIPA SILINDER
TERHADAP DISTRIBUSI TEKANAN YANG
DITIMBULKAN

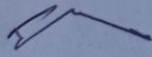
Mengetahui:
Program Studi Teknik Mesin
Ketua


Ir. M. Ali, M.T.

Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing I,


Ir. M. Amin Fauzie, M.T.

Pembimbing II,


Ir. Abdul Muin, M.T.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,


Nama : Arif Febriansyah
NPM : 1602220072
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi :

**Kaji Eksperimental Variasi Kecepatan Aliran Eksternal
pada Permukaan Pipa Silinder terhadap Distribusi Tekan yang Ditimbulkan**

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Mesin UTP


Ir. H. M. Ali, MT

Palembang, 8 April 2020
Yang Menyatakan,



Arif Febriansyah

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

Kebaikan tidak bernilai selama diucapkan

Akan tetapi bernilai sesudah dikerjakan

Keramahtamaan dalam perkataan

Menciptakan keyakinan,

Keramahtamaan dalam pemikiran

Menciptakan keadilan,

Keramahtamaan dalam memberi

Menciptakan kasih.

“YAKIN, PERCAYA,BERSERAH KEPADA ALLAH”

(ARIF FEBRIANSYAH)

- **Kupersembahkan untuk:**
- **Kedua Orang Tuaku Alm Papa dan Mama yang Tersayang**
- **Kedua Saudari perempuanku yang sangat luar biasa**
- **Teman-teman Seperjuanganku**
- **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T. yang telah memberikan rahmat serta karunia-nya kepada penulis berupa nikmat kesehatan maupun kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Kaji Eksperimental Variasi Kecepatan Aliran Eksternal Pada Permukaan Pipa Silinder Terhadap Distribusi Tekanan Yang Ditimbulkan” sesuai waktu yang telah ditargetkan.

Shalawat serta salam kepada junjungan Nabi Muhammad S.A.W. beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan maka dari itu penulis mengharapkan masukan dan saran kepada penulis yang bersifat membangun dari berbagai pihak.

Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis atas terselesaikannya laporan magang ini, khususnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Keluarga tercinta, untuk bapak, ibu dan kakak serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, nasihat dan doanya selama ini.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, M.P. selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.

4. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
5. Bapak Ir. M. Ali , M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
6. Bapak Ir. Muh. Amin Fauzie, HB , M.T. selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu serta memberi bimbingan dan motivasi selama ini.
7. Bapak Ir. Abdul Muin, M.T. selaku pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu serta memberi bimbingan dan motivasi selama ini.
8. Staff Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang khususnya yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan.

Kiranya masih banyak lagi yang membantu penulis dan namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam kata pengantar ini.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya, dan pembaca pada umumnya, dan akan menjadi pembelajaran bagi kita dimasa yang akan datang.

Palembang , Maret 2020

Penulis

Arif Febriansyah



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 21%

Date: Sabtu, April 11, 2020

Statistics: 1024 words Plagiarized / 4841 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

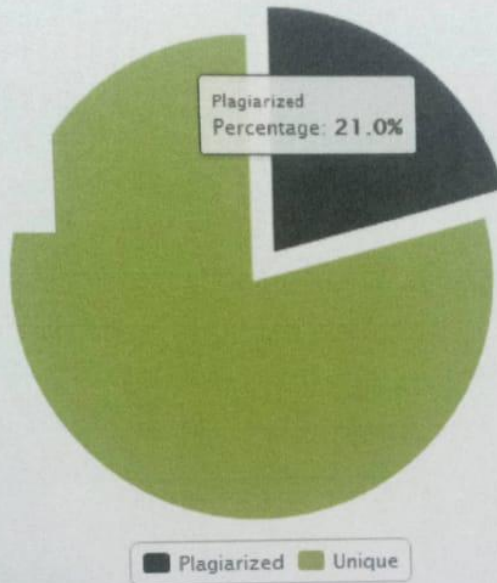
BAB I PENDAHULUAN Latar Belakang Pipa merupakan komponen yang banyak digunakan pada Dunia industri. Pipa biasanya dilalui oleh fluida pada bagian dalamnya. Namun ada juga pipa yang dilalui fluida pada bagian luarnya (external), hal ini disebut sebagai aliran melalui benda yang terendam. Benda-benda yang dikelilingi seluruhnya oleh fluida dalam alirannya disebut aliran luar. Aliran yang melewati bentuk silinder memiliki aliran medan yang sederhana.

Meskipun demikian benda yang bentuknya paling sederhana sekalipun menghasilkan aliran yang kompleks. Untuk benda tersebut, karakteristik alirannya sangat tergantung pada berbagai parameter seperti ukuran, kecepatan dan sifat fluida. Aliran eksternal viscous yang mengalir melalui silinder akan mengalami stagnasi, lapisan batas, separasi (pemisahan) dan wake di belakang silinder.

Untuk benda yang bergerak dalam fluida viscous, gaya drag (gaya hambat) and gaya lift (gaya angkat) erat hubungannya dengan separasi aliran. Pada aplikasi aliran melalui permukaan luar banyak dijumpai di alat-alat penukar kalor, seperti boiler, kondensor, evaporator dan lain-lain. Dimana prinsip dasarnya adalah memindahkan energy panas dari dalam pipa keluar atau dari luar kedalam pipa.

Dalam prinsipnya, alat penukar kalor ukuran kemampuan penyerapan atau pelepasan kalor antara fluida di dalam pipa dan fluida diluar pipa ditentukan berdasarkan temperature, kecepatan aliran, sifat-sifat fluida dan konfigurasi pipa yang menyebabkan perubahan tekanan di sepanjang keliling pipa (Tista, Gunawan, 2010). Dalam aplikasi teknik, banyak sekali konstruksi yang menggunakan silinder, hal ini telah mendorong banyak peneliti untuk melakukan penelitian tentang aliran melintasi silinder.

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Sabtu, April 11, 2020
Words	1024 Plagiarized Words / Total 4841 Words
Sources	More than 113 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

Scanned by TapScanner

Abstrak

Pipa merupakan komponen yang banyak digunakan pada suatu peralatan dalam dunia industri, seperti pada alat penukar kalor. Ada beberapa macam susunan pipa pada alat penukar kalor, seperti *inline* dan *staggered*. Pipa-pipa pada alat penukar kalor terdiri dari berbagai macam bentuk, namun yang paling sering digunakan adalah berbentuk silinder. Pada aliran yang melintasi sebuah benda terendam akan menghasilkan tekanan dan gaya hambat. Besar kecilnya tekanan dan gaya hambat pada permukaan pipa tergantung pada bentuk benda nya. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian tentang kaji eksperimental variasi kecepatan aliran external pada permukaan pipa silinder terhadap distribusi tekanan yang ditimbulkan untuk mengetahui besarnya koefisien tekanan dan koefisien *drag* tekanan. Semakin besar kecepatan aliran yang diberikan maka nilai koefisien hambatan akan semakin kecil.

Kata kunci :pipa, alat penukar kalor, koefisien tekanan, koefisien *drag* tekanan

Abstract

Pipe is a component that is widely used in a piece of equipment in the industrial world, such as a heat exchanger. There are several types of pipe arrangement in the heat exchanger, such as inline and staggered. The pipes in the heat exchanger consist of various shapes, but the most commonly used is cylindrical. In the flow across a submerged object will produce pressure and inhibition. The size of the pressure and the drag on the surface of the pipe depends on the shape of the object. Based on this, a study on experimental studies of the variation of external flow velocity on the surface of the cylinder pipe to the pressure distribution caused to determine the magnitude of the pressure coefficient and pressure drag coefficient. The greater the flow velocity that is given, the resistance coefficient value will be smaller.

Keywords: pipe, heat exchanger, pressure coefficient, pressure drag coefficient

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DARTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah.....	2
Batasan Masalah	2
Tujuan Penelitian	3
Manfaat Penelitian	3
Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Fluida	5
Sifat-sifat Umum Aliran Fluida	6
Aliran Laminar atau Turbulen.....	6
Persamaan Umum Aliran Fluida.....	8
Persamaan Bernoulli	8
Persamaan Kontinuitas	9
Aliran Melintasi Silinder.....	10
Tekanan.....	11
Sirkulasi	13
Koefisien <i>Drag</i>	14

Bentuk Susunan Pipa Pada Alat Penukar Kalor	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	20
Tempat dan Waktu Penelitian	20
Tempat Penelitian	20
Waktu Penelitian	20
Metode Penelitian	20
3.2.1 Studi Literatur	20
3.2.2. Studi Eksperimental	21
Peralatan, Bahan dan Alat Ukur	21
Peralatan yang Digunakan	21
Bahan	24
Alat Ukur	25
Prosedur Pengujian	26
Rancangan Alat Uji	27
Diagram Alir Penelitian	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Data Hasil Pengujian	30
4.1. Pengolahan Data	30
Bilangan Reynold (Re)	30
Koefisien Gesek (f)	30
Perubahan Tekanan	30
Koefisien Tekanan	32
Koefisien <i>Drag</i> Tekanan	34
Pembahasan	36
Koefisien Tekanan	36
4.3.1. Koefisien <i>Drag</i> Tekanan	37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	39
Kesimpulan	39
Saran	39

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman
Eksperimen untuk mengilustrasikan jenis aliran.....	7
Kualitatif aliran pada suatu silinder	10
Pengaruh turbulensi pada separasi	11
Representasi grafik tekanan	12
Aliran inviscid melewati silinder bundar	14
Gaya tekanan dan gaya geser	15
Aliran melalui sebuah silinder	15
Grafik koefisien tekanan	16
Pola aliran.....	17
Karakter dari koefisien <i>drag</i>	18
Bentuk Susunan Pipa pada Alat Penukar Kalor	19

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
Data hasil pengujian.....	29
Nilai perubahan tekanan.....	31
Nilai koefisien tekanan.....	33
Hasil perhitungan koefisien <i>drag</i> tekanan dengan kecepatan 10,5 m/s	35
Hasil perhitungan koefisien <i>drag</i> tekanan dengan kecepatan 7,5 m/s	36

DAFTAR GRAFIK

Grafik :	Halaman
Grafik Nilai Perubahan Tekanan Terhadap Faktor Gesekan	33
Grafik Nilai Koefisien Tekanan Terhadap Faktor Gesekan	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :

Lampiran 1. Gambar, Benda uji dan Proses Pengujian

Lampiran 2. Gambar Alat Ukur

Lampiran 3. Gambar Alat Uji

Lampiran 4. Lembar Perbaikan Skripsi

Lampiran 5. Surat Pernyataan Bebas Plagiat

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pipa merupakan komponen yang banyak digunakan pada Dunia industri. Pipa biasanya dilalui oleh fluida pada bagian dalamnya. Namun ada juga pipa yang dilalui fluida pada bagian luarnya (*external*), hal ini disebut sebagai aliran melalui benda yang terendam. Benda-benda yang dikelilingi seluruhnya oleh fluida dalam alirannya disebut aliran luar. Aliran yang melewati bentuk silinder memiliki aliran medan yang sederhana. Meskipun demikian benda yang bentuknya paling sederhana sekalipun menghasilkan aliran yang kompleks. Untuk benda tersebut, karakteristik alirannya sangat tergantung pada berbagai parameter seperti ukuran, kecepatan dan sifat fluida.

Aliran *eksternal viscous* yang mengalir melalui silinder akan mengalami stagnasi, lapisan batas, separasi (pemisahan) dan *wake* di belakang silinder. Untuk benda yang bergerak dalam fluida *viscous*, gaya *drag* (gaya hambat) and gaya *lift* (gaya angkat) erat hubungannya dengan separasi aliran.

Pada aplikasi aliran melalui permukaan luar banyak dijumpai di alat-alat penukar kalor, seperti boiler, kondensor, evaporator dan lain-lain. Dimana prinsip dasarnya adalah memindahkan energy panas dari dalam pipa keluar atau dari luar kedalam pipa.

Dalam prinsipnya, alat penukar kalor ukuran kemampuan penyerapan atau pelepasan kalor antara fluida di dalam pipa dan fluida diluar pipa ditentukan berdasarkan temperature, kecepatan aliran, sifat-sifat fluida dan konfigurasi pipa yang menyebabkan perubahan tekanan di sepanjang keliling pipa (Tista, Gunawan, 2010).

Dalam aplikasi teknik, banyak sekali konstruksi yang menggunakan silinder, hal ini telah mendorong banyak peneliti untuk melakukan penelitian tentang aliran melintasi silinder. oleh karena itu disini penulis ingin menguji dalam bentuk eksperimen untuk melihat variasi kecepatan aliran terhadap distribusi tekanan permukaan yang terjadi dengan judul **“Kaji Eksperimental Variasi Kecepatan Aliran External Pada Permukaan Pipa Silinder Terhadap Distribusi Tekanan Yang Ditimbulkan.”**

Rumusan Permasalahan

Apakah dengan kecepatan yang bervariasi akan menghasilkan distribusi tekanan yang berubah-ubah pada permukaan pipa silinder?

Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan-batasan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Menggunakan bahan pipa PVC dengan ukuran panjang 20 cm dan ber diameter 4 Inch.
2. Fluida kerja yang digunakan adalah udara atmosfer.

3. Menghitung distribusi tekanan yang terjadi di permukaan pipa silinder.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui besar distribusi tekanan yang terjadi pada permukaan pipa,
2. Menghitung koefisien tekanan,

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui pengaruh dari gesekan fluida terhadap distribusi tekanan dengan kecepatan yang bervariasi.
2. Dapat mengetahui perbedaan distribusi tekanan yang terjadi untuk aliran laminar, turbulen dan transisi.
3. Dapat dijadikan bahan referensi bagi generasi-generasi teknik mesin yang akan datang dalam pembuatan dan penyusunan tugas akhir.

Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, penulis membuat sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab, dimana pada setiap bab tersebut terdapat urutan uraian-uraian yang mencakup pembahasan skripsi ini secara keseluruhan.

Bab I. Pendahuluan

Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penulisan dan sistematika penulisan,

Bab II. Tinjauan Pustaka

Dasar teori, berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan ilmu mekanika fluida

Bab III. Metodologi Penelitian

Membahas tentang diagram alir penelitian, alat dan bahan, prosedur penelitian, dan pengujian penelitian.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Membahas data hasil pengujian, perhitungan data, hasil pengujian serta analisa hasil dari perhitungan.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Membahas tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Munson, Bruce F., Okiishi, Theodore H., dan Young, Donald F., 2004. *Mekanika Fluida Jilid 1*, Edisi ke-4., Erlangga, Jakarta.
- Munson, Bruce F., Okiishi, Theodore H., dan Young, Donald F., 2004. *Mekanika Fluida Jilid 2*, Edisi ke-4., Erlangga, Jakarta.
- White, Frank M., 1999. *Fluid Mechanics*, Fifth Edition, McGraw-Hill, New York
- Tista, Gunawan., 2010. *Pengaruh Penempatan Penghalang Berbentuk Silinder Pada Posisi Vertikal Dengan Variasi Jarak Horizontal Di Depan Silinder Utama Terhadap Koefisien Drag.*, Jurnal. Bandung.
- Selpan M, muhfari.files.wordpress.com/aliran-fluida-pada-aluran-tertutup (02 Februari 2014)
- Anonim. 2011. *Tekanan*. Dari <http://instrumentcontrolling.blogspot.com/2011/07/pressure.html> (01 Maret 2014)