

**ANALISIS PENGARUH VARIASI LAJU ALIRAN AIR DI
DALAM PIPA TERHADAP KOEFISIEN GESEKAN**



TUGAS AKHIR

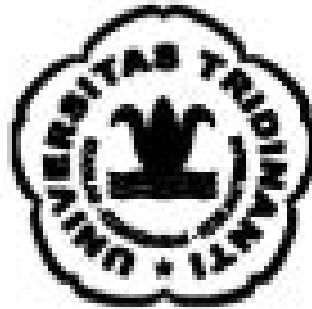
Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin

Disusun:

Jemi Sastra
2102220504.P

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2024**

**ANALISIS PENGARUH VARIASI LAJU ALIRAN AIR DI
DALAM PIPA TERHADAP KOEFISIEN GESEKAN**



TUGAS AKHIR

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

Oleh :

**Jeni Sastra
2102220504.P**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2024

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH VARIASI LAJU ALIRAN AIR DI
DALAM PIPA TERHADAP KOEFISIEN GESEKAN

Oleh :

Jemi Sasra
2102220504.P

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Ir. H. Muhammad Lazim, MT

Diperiksa dan Disetujui :
Dosen Pembimbing I,

Ir. Mah. Amin Fauzi, MT
Dosen Pembimbing II,

Ir. Tegar Fu. Sianipar, MT

Dibahkan Oleh :
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulnaraini Fatoni, MT., MM

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini
Nama : JEM SASTRA
NPM : 2102220064 P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : SI Teknik Mesin
Judul Skripsi :

ANALISIS PENGARUH VARIASI LAJU ALIRAN AIR DI DALAM PIPA TERHADAP KOEFISIEN GESERAN

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampinginya perantara/bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan oleh pihak Program Studi, 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.

Palaohang, April 2024

Yang menyatakan,

Mengetahui,

Akademik Plagiat Checker

Martin Lohot Rina, S.T., M.T.



JEM SASTRA

Lampiran 1 Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker dari Universitas

About this page

The content on this page is generated by Turnitin. It may be subject to change without notice. If you have any questions, please contact your administrator. For more information, see the Turnitin Help Center.

My Repository 927

Paper Title	Updated	Score	Comments
JEM SASTRA_210220004_P_Revisi 2.docx	08 Apr 2024 08:28	30%	  

LARI

PENGERTIAN

Lari adalah aktivitas fisik yang melibatkan pergerakan tubuh manusia dengan menggunakan kaki sebagai alat gerak utama. Lari dapat dilakukan di berbagai permukaan, seperti jalan, tanah, air, dan bukit. Lari memiliki banyak manfaat, seperti meningkatkan kesehatan jantung, meningkatkan daya tahan tubuh, dan membantu menurunkan berat badan.

Lari adalah salah satu bentuk olahraga yang paling populer di dunia. Banyak orang melakukan lari sebagai hobi atau sebagai bagian dari rutinitas mereka. Lari juga dapat dilakukan di berbagai lokasi, seperti di rumah, di taman, di jalan, dan di bukit.

Match Overview

30%

Currently viewing student scores

Viewing all scores

Ranks

1	JEM SASTRA_210220004_P_Revisi 2.docx	7%
2	JEM SASTRA_210220004_P_Revisi 2.docx	5%
3	JEM SASTRA_210220004_P_Revisi 2.docx	3%
4	JEM SASTRA_210220004_P_Revisi 2.docx	2%
5	JEM SASTRA_210220004_P_Revisi 2.docx	2%

DAFTAR ISI

Halaman :

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.	xii
ABSTRAK	xiii
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	4
1. 6. Sistematika Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2. 1. Fluida Cair	6
2. 2. Aliran Tertutup.....	6

2. 3. Aliran Laminer dan turbulen	8
2. 4. Bernoulli.....	9
2. 5. Bilangan Reynolds	11
2. 6. Kehilangan Energi pada Sistem Pemipaan	12
2. 7. Moody Diagram.....	15
2. 8. Pengertian Pipa.	16

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3. 1. Diagram Alir Penelitian	18
3. 2. Metode Penelitian.....	19
3. 2. 1. Studi Pustaka.....	19
3. 2. 2. Studi Lapangan.	19
3. 3. Rancangan Alat Pengujian	19
3. 4. Bahan dan Alat.....	20
3. 5. Prosedur Pengujian.....	21
3. 6. Pengambilan Data Pengukuran.	21
3. 7. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4. 1. Perhitungan Head Kerugian Pada Pipa.	23
4. 1. 1. Dimensi Pipa.	24
4. 1. 2. Perhitungan Head Kerugian Pada Pipa PVC.....	24
4. 2. Data Hasil Pengukuran.....	24
4. 3. Perhitungan Kehilangan Energi dan faktor Gesekan.	24
4. 4. Data Hasil Pengolahan.....	30

4. 5. Hasil Perhitungan.....	31
4. 6. Pembahasan dan analisis.....	33

BAB V. KESIMPULAN

5. 1. Kesimpulan.....	34
5. 2. Saran.....	34

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh laju aliran air di dalam pipa terhadap koefisien gesek dari pipa PVC, pipa Galvanis dan pipa FE berdiameter $\frac{1}{2}$ inc. Fluida dialirkan ke pipa pengujian dengan bantuan pompa. Pada pipa pengujian dipasang manometer untuk mengukur beda tekanan. Dalam prosesnya akan dilihat aliran fluida laminar dan turbulen yang dipengaruhi oleh bilangan Reynold, viscositas, gradien tekanan dan kekasaran permukaan. Besar dan kecilnya koefisien gesek dipengaruhi oleh besarnya penurunan tekanan dan besarnya energi yang diperlukan untuk mengalirkan fluida. Karena pentingnya peranan koefisien gesekan pada aliran maka dilakukan penelitian faktor gesekan pada pipa lurus dengan variasi laju aliran, dengan cara melakukan pengukuran tekanan dengan jarak tertentu untuk mengetahui kerugiannya serta kesimpulan dari hasil pengujian.

Kata Kunci : Pipa PVC, Pipa Galvanis, Pipa FE, Air,

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of water flow rate in the pipe on the friction coefficient of PVC pipes, Galvanized pipes and ½ inch diameter HDPE pipes. Fluid is flowed into the test pipe with the help of a pump. A manometer is installed on the test pipe to measure the pressure difference. In the process, laminar and turbulent fluid flow will be seen which is influenced by the Reynolds number, viscosity, pressure gradient and surface roughness. The size of the friction coefficient is influenced by the size of the pressure drop and the amount of energy required to flow the fluid. Because of the important role of the friction coefficient in flow, research was carried out on the friction factor in straight pipes with variations in flow rate, by measuring pressure at certain distances to determine the losses and conclusions from the test results.

Keywords: PVC pipes, galvanized pipes, HDPE pipes, water,

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Perpindahan fluida di dalam saluran tertutup seperti pipa, sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Pipa dikatakan sebagai alat transportasi. Umumnya digunakan di perusahaan penyedia air minum, pabrik pengolahan dan perusahaan. Aliran cairan di saluran akan mengalami penurunan tekanan. Penurunan tekanan aliran pada saluran sangat penting untuk diperhatikan dalam merencanakan kerangka penyaluran. Penurunan regangan terbaik dalam aliran cairan dalam suatu saluran adalah akibat dari gesekan yang terjadi antara cairan dan dinding bagian dalam saluran. Penurunan ini akibat adanya kekasaran pipa, panjang dan diameter pipa, jenis fluida kecepatan dan jenis aliran fluida. Dalam jalur yang dapat diakses secara finansial, kekerasannya tidak seragam dan tidak diketahui secara pasti, sehingga harus diuji secara eksperimen untuk menentukan harga kekasaran permukaannya.

Pipa PVC, HDPE dan Galvanis umumnya digunakan di tempat penyebaran air bersih keluarga. pipa ini pada umumnya berguna sebagai saluran air, memiliki sifat yang keras, ringan, dan kuat. Pipa PVC dan HDPE ini dapat bekerja lebih baik dibandingkan dengan menggunakan pipa besi (Galvanis), tahan terhadap hampir semua zat dasar atau berbahaya dan tidak sulit untuk dipasang.

Prinsipnya dalam aliran fluida di dalam pipa, yaitu pemilihan pemakaian jenis pipa dengan kekasaran permukaan, semakin rendah kekasaran permukaan pipa, maka penurunan tekanan akan semakin kecil, Oleh karena itu disini akan dilakukan pengujian dengan tujuan untuk menentukan variabel kekasaran pada pipa PVC, HDPE dan Galvanis dengan diameter $\frac{1}{2}$ inch. Dalam menentukan kekasaran pipa dilakukan melalui pengujian instalasi aliran di pipa untuk memperoleh informasi perhitungan kekasaran. Faktor kekasaran pipa tersebut dihitung menggunakan persamaan Darcy Weisbach (f) melalui data utama berupa waktu alir dan kerugian head aliran dari pengukuran sepanjang pipa uji. Oleh karena itu disini penulis pilih judul proposal tugas akhir ini adalah **“Analisis Pengaruh Variasi Laju Aliran Air Di Dalam Pipa Terhadap Koefisien Gesekan”**

1. 2. Rumusan Masalah

Kekasaran permukaan pipa adalah suatu unsur yang menyebabkan besar atau kecilnya gesekan cairan atau air dengan dinding pipa. Dari beragam jenis pipa apakah kekasaran permukaannya akan sama. Jadi untuk menentukan kehilangan energi (*Head Losses*) pada pipa - pipa ini, dapat mengetahuinya dengan menggunakan kondisi yang tepat dan tes pusat penelitian. Kerugian energi pada saluran tertutup karena adanya gesekan cairan dengan dinding pipa disebut kerugian energi primer (*Mayor Losses*), perubahan ruas pipa, pergeseran aliran pada pipa dan lekukan pada pipa disebut kehilangan energi sekunder (*Minor Losses*).

Berdasarkan landasan di atas, maka rumusan masalahnya dapat disusun sebagai berikut:

1. Berapakah koefisien gesekan untuk setiap jenis pipa yang di uji ?
2. Apa hubungan antara laju aliran air dan kehilangan energi akibat gesekan ?

1. 3. Batasan Masalah

Dalam tulisan ini, agar pembahasannya tidak terlalu melebar, maka penelitian ini dibatasi pada permasalahan yang menyertai sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan di Laboratorium Konversi Energi Teknik Mesin, Fakultas Teknik. Universitas Tridinanti Palembang.
2. Peralatan yang digunakan untuk pengujian dirancang berupa peralatan pengujian.
3. Pengujian dilaksanakan dengan variasi aliran air dengan membuka katup $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ dan membuka katup secara penuh.
4. Alat pengukur yang digunakan adalah manometer.
5. Pipa yang dipakai terdiri dari jenis PVC, HDPE dan Galvanis.
6. Yang diamati adalah karakteristik aliran yang terjadi pada masing-masing pipa.

1. 4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan koefisien gesekan dari tiga jenis pipa.

2. Mencari hubungan antara kehilangan energi yang diakibatkan gesekan terhadap masing – masing jenis pipa.
3. Mendapatkan hasil hubungan antara kehilangan energi yang diakibatkan karena gesekan terhadap kecepatan aliran dari masing – masing jenis pipa.

1. 5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dapat menerapkan ilmu pengetahuan sistem perpipaan untuk penyaluran fluida.
2. Dapat mengetahui karakteristik aliran fluida pada pipa, khususnya mengenai kehilangan energi akibat gesekan pada pipa lurus.
3. Mendapatkan suatu alat uji baru yang dapat dipergunakan dalam praktikum fenomena Dasar di Laboratorium Konversi Energi Teknik Mesin UTP.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori tentang sifat aliran fluida dalam saluran tertutup, debit aliran, sifat-sifat fisika fluida dan hubungan bilangan Reynolds (Re) terhadap karakteristik aliran laminar, transisi dan turbulen serta pengolahan data secara statistik.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan metode penelitian yang digunakan, serta pengumpulan data yang diperoleh melalui penelitian Osborne Reynolds apparatus dengan perubahan pada diameter selang bening untuk menganalisa karakteristik aliran yang terjadi.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasan berdasarkan pengolahan data.

BAB V. PENUTUP

Bab ini berisikan simpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Helmaizar. 2010. "Studi Ekperimental Pengukuran Head Losses Mayor (Pipa PVC Diameter $\frac{3}{4}$ ") dan Head Losses Minor (Belokan Knee 90° Diameter $\frac{3}{4}$ ") Prosiding Seminar Nasional PIMIMD - 4, ITP, Padang 39 Pada Sistem Instalasi Pipa". *Dinamika Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*.
- [2] Susanto, Fauzi. 2006. "Pengaruh Pembelokan (Elbow) Terhadap Kehilangan Energi Pada Saluran Pipa Galvanis". Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- [3] Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi. 2004. *Mekanika Fluida, Edisi Keempat Jilid I*. Jakarta: erlangga.
- [4] Zainudin. 2012. "Analisa Pengaruh Variasi Sudut Sambungan Belokan Terhadap Head Losses Aliran Pipa". Skripsi. Universitas Mataram.
- [5] White, Frank. M., *Fluid Mechanics*; Mc Graw Hill Book Company, New York. 1986.
- [6] Victor. L., Streeter, *Fluid Mechanic 1*, McGraw Hill Book Company, New York, 1985.
- [7] Philip M. Gerhard, Richard J Gross, *Fundamentals Of Fluid Mechanics*, Addison Wesley Publishing Company, 1985 Canada.
- [8] Yunus A. Cengel, John M. Cimbala - *Fluid Mechanics Fundamentals and Applications, Third Edition* - Mc Graw Hill, 2010.
- [9] J. F. Douglas. - *Fluid Mechanics*, John Wiley & Sons, Inc., 605 Third Avenue, New York.