

ANALISIS FRICTION LOSS PADA ALIRAN PIPA UNTUK MENURUNKAN  
KOEFSIEN GESEK AGAR MENCIPTAKAN GAYA ANGKAT



ANNISA ROBIANA SIDDIQ  
41316010086

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2022**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS FRICTION LOSS PADA ALIRAN PIPA UNTUK MENURUNKAN  
KOEFSIEN GESEK AGAR MENCIPTAKAN GAYA ANGKAT



Disusun Oleh:

Nama : Annisa Robiana Siddiq  
NIM : 41316010086  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (SI)  
JANUARI 2022

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS FRICTION LOSS PADA ALIRAN PIPA UNTUK MENURUNKAN KOEFSISIEN GESEK AGAR MENCIPTAKAN GAYA ANGKAT

Disusun Oleh:

Nama : Annisa Robiana Siddiq  
NIM : 41316010086  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah di periksa dan di setujui pada tanggal: 16 Februari 2022

Telah dipertahankan di depan penguji

Pembimbing TA

Penguji Sidang I

  
(Dr. Nanang Ruhyat, M.T)

  
(Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)

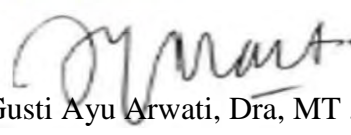
NIP. 216890126

NIP. 216910097

Penguji Sidang II

Penguji Sidang III

  
(Dadang Suhendra Permana, Ir,M.Si)

  
(I Gusti Ayu Arwati, Dra, MT , Ph D)

NIP. DTT020007

NIP. 114640433

Mengetahui

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator Tugas Akhir

  
(Muhamad Fitri, M. Si, Ph.D)

  
(Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)

NIP. 118690617

NIP. 216910097

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Annisa Robiana Siddiq  
Nim : 41316010086  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Analisis Friction Loss Pada Aliran Pipa Untuk Menurunkan Koefisien Gesek Agar Menciptakan Gaya Angkat.

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Februari 2022



(Annisa Robiana Siddiq)

## PENGHARGAAN

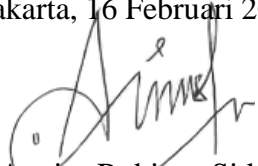
Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT , karena atas rahmat dan karunianya dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Friction Loss Pada Aliran Pipa Untuk Menurunkan Koefisien Gesek Agar Menciptakan Gaya Angkat. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana strata satu (S1) di Universitas Mercu Buana. Laporan tugas akhir ini dibuat berdasarkan data-data dan informasi yang didapatkan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung, memberikan bimbingan dan bantuan hingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Rektor Universitas Mercu Buana Prof. Ngadino Surip
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Dr. Mawardi Amin, MT.
3. Bapak Muhammad Fitri, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan motivasi kepada setiap mahasiswa Teknik Mesin.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng selaku koordinator tugas akhir Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, M.T sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan nasehat selama proses pembuatan laporan ini.
6. Orang tua tercinta yang tak henti-hentinya memberikan dukungan semangat, doa, dan kasih sayang. Terimakasih atas segalanya yang telah kalian berikan hingga saat ini.
7. Teman-teman jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana angkatan 2016 yang selama ini memberikan bantuan dan dukungan.

Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini hal tersebut tidak lain karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis dengan sangat terbuka menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 16 Februari 2022



(Annisa Robiana Siddiq)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>PENGHARGAAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3. TUJUAN .....	2
1.4. MANFAAT.....	2
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH .....	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. PRESSURE DROP .....	4
2.2. FRICTION LOSS .....	4
2.3. POMPA.....	5
2.3. KUGEL FOUNTAIN.....	5
2.4. KLASIFIKASI POMPA .....	6
2.4.1. Pompa Kerja Positif.....	6
2.4.2. Pompa Sentrifugal .....	7
2.5. JENIS-JENIS POMPA.....	7
2.5.1. Pompa Recrocating.....	7
2.5.2. Pompa Rotary .....	8
2.5.3. Pompa Sentrifugal .....	8
2.5.4. Pompa Aksial.....	8
2.6. GAYA APUNG .....	8
2.7. HUKUM ARCHIMEDES .....	9

2.8. MOMEN INERSIA .....	10
2.9. AREA TEKANAN DAN KECEPATAN PADA FLUIDA .....	11
2.10. PERHITUNGAN BOLA KUGEL .....	12
2.10.1. ORIFICE RESTRICTOR CONSTANT .....	12
2.10.2. SUPPLY PRESSURE.....	13
2.10.3. KECEPATAN ROTASI BOLA .....	13
2.11. GRANIT .....	14
2.12. DIAGRAM MOODY .....	15
2.13. PENELITIAN TERDAHULU .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
3.1. DIAGRAM ALIR PROSES PERANCANGAN .....	19
3.1.1. Perencanaan Dan Penjelasan .....	19
3.1.2. Perancangan Konsep Produk.....	19
3.1.3. Perancangan Bentuk .....	20
3.1.4. Perancangan Rinci .....	20
3.2. DIAGRAM ALIR PERANCANGAN .....	20
3.3. Tahapan Proses Perancangan Air Mancur Bola Kugel.....	21
3.3.1. Studi Literatur.....	21
3.3.2. Observasi .....	21
3.3.3. Identifikasi Masalah .....	21
3.3.4. Perencanaan.....	21
3.3.5. Analisa Perhitungan.....	21
3.3.6. Pembuatan Alat .....	21
3.3.7. Evaluasi .....	22
3.3.8. Pengambilan Data.....	22
3.3.9. Penyusunan Laporan.....	22
3.4. POMPA.....	22
3.4.1. POMPA SENTRIFUGAL END SUCTION .....	22
3.5. KLASIFIKASI POMPA .....	22
3.5.1. Kapasitas .....	23
3.5.2. Tekanan Discharge .....	23
3.5.3. Susunan Impeller .....	23
3.5.4. Proses Poros.....	23

3.5.5. Jumlah Section.....	23
3.6. Perancangan Desain Alat .....	23
3.6.1. Alat Dan Bahan .....	24
3.6.2 Sifat Material Granit .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1. PERHITUNGAN .....	26
4.1.1 Komponen perhitungan .....	26
4.1.2 Perhitungan Konstanta Orifice Restrictor.....	26
4.1.2.1. Pipa Ukuran $\frac{3}{4}$ inci.....	26
4.1.2.2. Pipa Ukuran $\frac{1}{2}$ inci.....	27
4.1.3 Perhitungan Supply Pressure .....	27
4.1.4. Perhitungan Volume air.....	28
4.1.4.1. Pipa Ukuran $\frac{3}{4}$ inci.....	28
4.1.4.3. Sudut bola kugel.....	28
4.1.4.4. Kecepatan Putaran Pada Pipa Ukuran $\frac{3}{4}$ inci.....	29
4.1.4.5. Kecepatan Putaran Pada Pipa Ukuran $\frac{3}{4}$ inci .....	29
4.1.5. Perhitungan Friction Losses .....	30
4.1.5.1. Friction Loss pipa $\frac{3}{4}$ Inchi.....	30
4.1.5.2. Friction Loss pipa $\frac{1}{2}$ Inchi.....	31
4.2. TABEL KESIMPULAN.....	31
4.4. DIAGRAM MOODY .....	32
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>33</b>
5.1. KESIMPULAN.....	33
5.2. SARAN.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>35</b>
<b>KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>35</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kugel Fountain	6
Gambar 2.2 Positive Displacement Pump	6
Gambar 2.3 Dynamic Pump	7
Gambar 2.4 Pompa Reciprocating	8
Gambar 2.5 Laju Aliran dalam Nozzle	12
Gambar 2.6 Batu Granit	15
Gambar 2.7 Diagram Moody	15
Gambar 3.1 Diagram Alir	20
Gambar 3.2 Koordinat Pada Desain Air Mancur Bola Granit	24
Gambar 4.1 Diagram Moody	24



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peneliti Terdahulu	24
Tabel 3.1 Alat Dan Bahan	24
Tabel 3.2 Karakteristik Granit	24
Tabel 4.1 Tabel Kesimpulan	31

