

**SIMULASI PENURUNAN TEKANAN PADA ALAT UJI RUGI -
RUGI ALIRAN UNTUK INSTALASI PERPIPAAN DENGAN
MENGUNAKAN *SOLIDWORKS* 2020**



U N MUHAMMAD AFIF FADILA
NIM: 41320110099
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

SIMULASI PENURUNAN TEKANAN PADA ALAT UJI RUGI - RUGI ALIRAN UNTUK INSTALASI PERPIPAAN DENGAN MENGUNAKAN *SOLIDWORKS* 2020



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Muhammad Afif Fadila

NIM : 41320110099

Pogram Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)

JUNI 2023

HALAMAN PENGESAHAN
SIMULASI PENURUNAN TEKANAN PADA ALAT UJI RUGI -
RUGI ALIRAN UNTUK INSTALASI PERPIPAAN DENGAN
MENGGUNAKAN *SOLIDWORKS* 2020

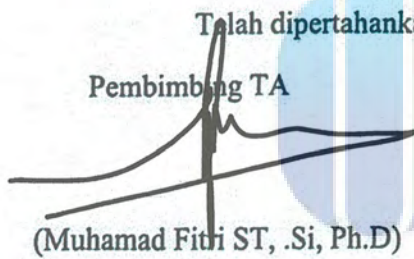
Disusun oleh :

Nama : Muhammad Afif Fadila
NIM : 41320110099
Pogram Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal : 8 Juni 2023

Telah dipertahankan didepan penguji,

Pembimbing TA



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

NIK/NIP. 1013126901

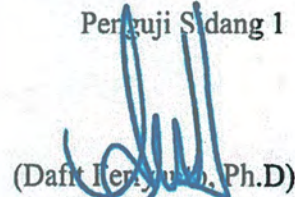
Penguji Sidang II



(Dr. Nanang Ruhyat)

NIK/NIP. 0323027301

Penguji Sidang I



(Daft Ieriyudo, Ph.D)

NIK/NIP. 118900633

Penguji Sidang III

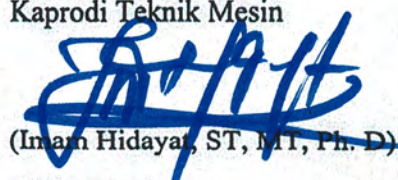


(Dr. Ir. Haftirman, M.Eng)

NIK/NIP. 8865823420

Mengetahui,

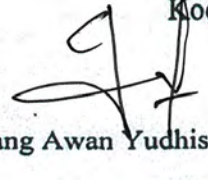
Kaprodi Teknik Mesin



(Imam Hidayat, ST, MT, Ph. D)

NIP. 118690617

Koordinator TA



(Gilang Awan Yudhistira ST, MT)

NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Afif Fadila
NIM : 41320110099
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Simulasi Penurunan Tekanan Pada Alat Uji Rugi – Rugi Aliran Untuk Instalasi Perpipaan Dengan Menggunakan *Solidworks* 2020.

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 tidak ada paksaan.

Jakarta, 8 Juni 2023



(M. Afif Fadila)

PENGHARGAAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Simulasi Penurunan Tekanan Pada Alat Uji Rugi – Rugi Aliran Untuk Instalasi Perpipaan Dengan Menggunakan *Solidworks 2020*”, dapat diselesaikan. Selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan tulus penulis mengucapkan banyak terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Ardiansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfah Fitri selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, ST, MT. selaku ketua Progran Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Gilang Awan Yudhistira ST, MT selaku sekretaris Progran Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Gian Villany Golwa, ST, M.Si selaku koordinator Lab Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
6. Bapak Muhamad Fitri ST, .Si, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan baik sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir ini terselesaikan.
7. Kedua orang tua tercinta dan teristimewa yang selalu mendukung, memotivasi dan tak henti memanjatkan do'a kepada anaknya dengan penuh kasih sayang.
8. Dan seluruh pihak-pihak yang terkait yang telah membantu penelitian dan pengambilan data, serta memberikan ide kepada penulis.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam menyusun Laporan Tugas Akhir secara sistematis adalah hal yang tidak mudah. Oleh karena itu pembaca dapat memberi kritik dan masukan yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan kepada para pembaca dan dapat di kembangkan untuk Tugas Akhir di masa mendatang.

Jakarta, 08 Juni 2023

M. Afif Fadila

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN		i
HALAMAN PERNYATAAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
ABSTRACT		v
DAFTAR ISI		vi
DAFTAR GAMBAR		ix
DAFTAR TABEL		xi
BAB I	PENDAHULUAN	1
1.1	LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2	RUMUSAN MASALAH	3
1.3	TUJUAN PENELITIAN	3
1.4	RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5	MANFAAT PENELITIAN	3
1.6	SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1	PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2	FLUIDA	7
	2.2.1 Definisi Fluida	7
	2.2.2 Sifat-Sifat Fluida	8
	2.2.3 Tipe - Tipe Aliran Fluida	9
2.3	SISTEM PERPIPAAN	10

2.4	<i>PRESSURE DROP</i>	10
2.5	<i>HEADLOSS</i>	11
	2.5.1 Headloss Mayor	11
	2.5.2 Headloss Minor	11
	2.5.3 Reynold Number	12
2.6	PERSAMAAN <i>BERNOULLI</i>	12
2.7	PERSAMAAN KONTINUITAS	13
2.8	<i>COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS</i>	14
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	16
	3.1.1 Diagram Alir	16
	3.1.2 Penjelasan Diagram Alir	17
	3.1.3 Alat	18
	3.1.4 Bahan	20
3.2	PENENTUAN DESAIN ATAU KONDISI FISIK	21
3.3	PROSEDUR SIMULASI	24
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1	HASIL PENELITIAN	27
	4.1.1 Simulasi pada Pipa Lurus	27
	4.1.2 Simulasi pada Perubahan Sudut 45°	29
	4.1.3 Simulasi pada Pembesaran Penampang Pipa	29
	4.1.4 Simulasi pada Pengecilan Penampang Pipa	30
	4.1.5 Simulasi pada <i>Ball Valve</i>	31
	4.1.6 Simulasi pada <i>Gate Valve</i>	32
4.2	PEMBAHASAN DAN PENGOLAHAN DATA	33
BAB V	PENUTUP	39
5.1	KESIMPULAN	39

5.2	SARAN	40
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir.	16
Gambar 3.2 Desain Alat Uji Rugi Aliran pada Instalasi Pipa.	18
Gambar 3.3 Spesifikasi Pompa	18
Gambar 3.4 Kurva Karakteristik Pompa.	19
Gambar 3.5 <i>Inlet Velocity</i> .	20
Gambar 3.6 Spesifikasi Laptop.	20
Gambar 3.7 <i>Solidworks 2020</i> .	21
Gambar 3.8 Desain Pipa.	21
Gambar 3.9 Desain <i>Elbow</i> .	22
Gambar 3.10 Desain <i>Tee</i> .	22
Gambar 3.11 Desain <i>Ball Valve 1</i> .	22
Gambar 3.12 Desain <i>Ball Valve 2</i> .	23
Gambar 3.13 Desain <i>Gate Valve</i> .	23
Gambar 3.14 Desain <i>Jet Pump</i> .	23
Gambar 3.15 <i>Create Lids</i> .	24
Gambar 3.16 <i>Meshing</i> .	25
Gambar 3.17 <i>Calculation Process</i> .	25
Gambar 3.18 Tampilan Simulasi.	26
Gambar 4.1 Simulasi pada Pipa Lurus <i>PVC</i> .	27
Gambar 4.2 Simulasi pada Pipa Lurus <i>Galvanized Steel</i> .	28
Gambar 4.3 Simulasi pada Pipa Lurus <i>Stainless Steel</i> .	28
Gambar 4.4 Simulasi Kecepatan Fluida pada Pipa.	28
Gambar 4.5 Simulasi pada Perubahan Sudut 45°.	29
Gambar 4.6 Simulasi pada Pembesaran Penampang Pipa.	30
Gambar 4.7 Simulasi pada Pengecilan Penampang Pipa.	30
Gambar 4.8 Simulasi Kecepatan Fluida pada Perubahan Penampang	31
Gambar 4.9 Simulasi pada <i>Ball Valve Fully Opened</i>	31
Gambar 4.10 Simulasi pada <i>Ball Valve 2/3 Opened</i>	31
Gambar 4.11 Simulasi pada <i>Ball Valve 1/3 Opened</i>	32
Gambar 4.12 Simulasi pada <i>Gate Valve Fully Opened</i>	32
Gambar 4.13 Simulasi pada <i>Gate Valve 2/3 Opened</i>	33
Gambar 4.14 Simulasi pada <i>Gate Valve 1/3 Opened</i>	33

Gambar 4.15 Grafik Nilai <i>Head Losses</i> Pipa terhadap <i>Absolute Roughness</i> .	34
Gambar 4.16 Grafik <i>Velocity</i> terhadap Pembesaran Penampang.	34
Gambar 4.17 Grafik <i>Velocity</i> terhadap Pengecilan Penampang.	35
Gambar 4.18 Grafik <i>Head Losses</i> terhadap Variasi Bukaannya Katup <i>Ball Valve</i> .	35
Gambar 4.19 Grafik <i>Head Losses</i> terhadap Variasi Bukaannya Katup <i>Gate Valve</i> .	36
Gambar 4.20 Grafik Koefisien Gesek terhadap <i>Head Losses Ball Valve</i> .	37
Gambar 4.21 Grafik Koefisien Gesek terhadap <i>Head Losses Gate Valve</i> .	38



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Sifat Air Pada Tekanan Atmosfer.	8
Tabel 2.3 <i>Absolute Roughness</i>	10
Tabel 4.1 Data <i>Ball Valve</i>	37
Tabel 4.2 Data <i>Gate Valve</i>	37

