

SKRIPSI

**HEAD LOSSES DAN TEKANAN INSTALASI PIPA DENGAN VARIASI
DIAMETER PIPA DAN BUKAAN KATUP**

Disusun Oleh:

RIZKY ARMANSYAH

71190911032



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan karunianya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terwujud sebagai mana mestinya. Tugas akhir ini berjudul “**HEAD LOSSES DAN TEKANAN INSTALASI PIPA DENGAN VARIASI DIAMETER PIPA DAN BUKAAN KATUP**” di tulis dalam rangka melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat yang di perlukan untuk menyelesaikan pendidikan program sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.

Dalam pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan serta bimbingan dari berbagai ucapan terima kasih yang tulus kepada Bapak **Ir. Muslih Nasution, MT** sebagai pihak terutama dosen pembimbing dan asisten pembimbing. Untuk itu penulis sampaikan dosen pembimbing dan kepada Bapak **Ahmad Bakhori,ST ,MT** sebagai asisten pembimbing.

Selanjutnya pada kesempatan ini, penulis juga menyampikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

2. Bapak Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara.
3. Bapak Dosen Penguji di tingkat bidang dan jurusan yang memberikan banyak masukan untuk perbaikan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua ayah dan ibu yang selalu berdoa dan memberikan dorongan moral serta motivasi untuk keberhasilan penulis.
5. Teman teman yang memberikan motivasi dorongan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara angkatan 2019 yang telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan, walaupun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaannya dan kiranya penulisan tugas akhir ini banyak menambah wawasan dan pengetahuan yang sangat bergunabagi penulis dan berharap dapat berguna bagi pembaca.

Medan, Oktober 2023

RIZKY ARMANSYAH

NIM. 71190911032

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumus Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
BAB 2 LANDASAN TEORI	3
2.1 Pengertian Fluida.....	3
2.2 Macam-Macam Aliran dalam Pipa.....	5
2.3 Debit Air.....	11
2.4 Tekanan	12
2.5 Perhitungan Headlosses.....	21

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Flowchart Alur Penelitian	15
3.2 Desain Alat	16
3.3 Alat dan Bahan	16
3.4 Pengujian dan teknik pengambilan data.....	21
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Perhitungan Headlosses dengan Diameter pipa $\frac{3}{4}$ inchi.....	42
4.2 Perhitungan Headlosses dengan Diameter Pipa $\frac{1}{2}$ Inchi	46
4.3 Pembahasan	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Menghitung Head	17
Gambar 2.2 Elbow	18
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Desain Alat.....	16
Gambar 3.4 Pipa 1/2 dan 3/4 inchi.....	17
Gambar 3.5 Elbow 90 derajat.....	18
Gambar 3.7 Manometer U.....	19
Gambar 3.6 Valve	18
Gambar 3.8 Stopwatch	19
Gambar 3.9 Meteran.....	20
Gambar 3.10 Gelas Ukur.....	20
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Diameter Terhadap Debit.....	45
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Diameter pipa Terhadap Kecepatan Aliran.....	45
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Diameter Pipa Terhadap Bilangan Reynold.....	46
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Antara Diameter Pipa Terhadap Head Total Pompa ...	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Penelitian.....	22
--------------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Tabel Koefisien Kekasaran Pipa	20
LAMPIRAN 2 Tabel Massa Jenis Fluida	20
LAMPIRAN 3 Tabel Resistensi Aksesoris Pipa.....	20

DAFTAR PUSTAKA

- Church, Ausitin H.1993. “Pompa dan Blower Sentrifugal”. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Edwards, Hicks. 1996. “Teknologi Pemakaian Pompa”. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Herman. 1984. “Mekanika Fluida & Mekanika”. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Raswari. 1986. “Teknologi dan Perencanaan Sistem Perpipaan”. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sugiyono. 2011. “Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D”. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Sularso. 1983. “Pompa & Kompresor”. Penerbit PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Ven The Chow, 1995. “Hidrolika Saluran Terbuka”. Penerbit Erlangga, Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

**HEAD LOSSES DAN TEKANAN INSTALASI PIPA DENGAN VARIASI
DIAMETER PIPA DAN BUKAAN KATUP**

Tugas Sarjana Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

oleh :
Rizky Armansyah

71190911032
Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir.Muslih Nasution, MT

Ahmad Bakhori, ST,MT

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. Muksin Rasyid Harahap S.Pd, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

LMPIRAN

Tabel 1 Koefisien Kekasaran Pipa

No	Jenis Saluran	Koefisien Kekasaran Manning (n)
1	Pipa Besi Tanpa lapisan	0,012 - 0,015
1.1	Dengan lapisan semen	0,012 - 0,013
1.2	Pipa Berlapis gelas	0,011 - 0,017
2	Pipa Asbestos Semen	0,010 - 0,015
3	Saluran Pasangan batu bata	0,012 - 0,017
4	Pipa Beton	0,012 - 0,016
5	Pipa baja Spiral & Pipa Kelingan	0,013 - 0,017
6	Pipa Plastik halus (PVC)	0,002 - 0,012
7	Pipa Tanah Liat (<i>Vitrified clay</i>)	0,011 - 0,015

Lampiran 1 Tabel koefisien kekasaran pipa

$T, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{kg/m}^3$	$\mu, (\text{N}\cdot\text{s})/\text{m}^2$	$\nu, \text{m}^2/\text{s}$	$T, ^\circ\text{F}$	$\rho, \text{slug/ft}^3$	$\mu, (\text{lb}\cdot\text{s})/\text{ft}^2$	$\nu, \text{ft}^2/\text{s}$
0	1000	1.788 E-3	1.788 E-6	32	1.940	3.73 E-5	1.925 E-5
10	1000	1.307 E-3	1.307 E-6	50	1.940	2.73 E-5	1.407 E-5
20	998	1.003 E-3	1.005 E-6	68	1.937	2.09 E-5	1.082 E-5
30	996	0.799 E-3	0.802 E-6	86	1.932	1.67 E-5	0.864 E-5
40	992	0.657 E-3	0.662 E-6	104	1.925	1.37 E-5	0.713 E-5
50	988	0.548 E-3	0.555 E-6	122	1.917	1.14 E-5	0.597 E-5
60	983	0.467 E-3	0.475 E-6	140	1.908	0.975 E-5	0.511 E-5
70	978	0.405 E-3	0.414 E-6	158	1.897	0.846 E-5	0.446 E-5
80	972	0.355 E-3	0.365 E-6	176	1.886	0.741 E-5	0.393 E-5
90	965	0.316 E-3	0.327 E-6	194	1.873	0.660 E-5	0.352 E-5
100	958	0.283 E-3	0.295 E-6	212	1.859	0.591 E-5	0.318 E-5

Lampiran 2 Tabel massa jenis fluida

Description	L/D	Nominal pipe size, in											
		$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$ -3	4	6	8-10	12-16	18-24
Gate valve	8	0.22	0.20	0.18	0.18	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.10	0.10
Globe valve	340	9.20	8.50	7.80	7.50	7.10	6.50	6.10	5.80	5.10	4.80	4.40	4.10
Angle valve	55	1.48	1.38	1.27	1.21	1.16	1.05	0.99	0.94	0.83	0.77	0.72	0.66
Ball valve	3	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04
Plug valve straightway	18	0.49	0.45	0.41	0.40	0.38	0.34	0.32	0.31	0.27	0.25	0.23	0.22
Plug valve 3-way through-flow	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
Plug valve branch flow	90	2.43	2.25	2.07	1.98	1.89	1.71	1.62	1.53	1.35	1.26	1.17	1.08
Swing check valve	50	1.40	1.30	1.20	1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.75	0.70	0.65	0.60
Lift check valve	600	16.20	15.00	13.80	13.20	12.60	11.40	10.80	10.20	9.00	8.40	7.80	7.22
Standard elbow													
90°	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
45°	16	0.43	0.40	0.37	0.35	0.34	0.30	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
Long radius 90°	16	0.43	0.40	0.37	0.35	0.34	0.30	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
Standard tee													
Through-flow	20	0.54	0.50	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.30	0.28	0.26	0.24
Through-branch	60	1.62	1.50	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.90	0.84	0.78	0.72
Mitre bends													
$\alpha = 0$	2	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
$\alpha = 30$	8	0.22	0.20	0.18	0.18	0.17	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.10	0.10
$\alpha = 60$	25	0.68	0.63	0.58	0.55	0.53	0.48	0.45	0.43	0.38	0.35	0.33	0.30
$\alpha = 90$	60	1.62	1.50	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.90	0.84	0.78	0.72

Lampiran 3 Koefisien Resistensi aksesoris Pipa