

***PROTOTYPE* PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR MINUM**
Studi Mekanika Fluida (Analisis Aliran Fluida dalam Pipa dan Nilai *Head Loss*
Pipa dan Sambungan Pipa)



Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :
Wulan Oktaria
0612 3040 1076

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

***PROTOTYPE* PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR MINUM**
Studi Mekanika Fluida (Analisis Aliran Fluida dalam Pipa dan Nilai *Head Loss*
Pipa dan Sambungan Pipa)

OLEH :

WULAN OKTARIA
061230401076

Palembang, Juli 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si.
NIP. 195501011988112001

Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NIP. 196107091989031002

MOTTO

“Sesungguhnya keadaan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata kepadanya: “Jadilah!” maka terjadilah ia.”

Q.S. Yaasiin:82

Kupersembahkan untuk :

- Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- Bapak dan Ibuku tercinta
- Mas Angga, Kak Icha, Mas Bagas
- Mei, Anvitria, Dwi, Novi
- Nuning, Ecy, Adel
- Rekan Kerja Praktek dan LA (Loly dan Desi)
- Teman teman 6 KIC
- Teman teman Jurusan Teknik Kimia POLSRI'12
- Almamaterku

ABSTRAK

PROTOTYPE PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR MINUM
(Analisis Aliran Fluida dalam Pipa dan Nilai *Head Loss* pada Pipa dan Sambungan)

(Wulan Oktaria, 2015, 53 Halaman , 2 Tabel , 10 Gambar)

Pipa PVC merupakan salah satu jenis pipa yang sering digunakan dalam sistem pengaliran air bersih ke rumah-rumah penduduk maupun dalam proses pengolahan air lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis aliran yang terjadi pada sistem pemipaan *prototype* pengolahan air laut menjadi air minum serta kerugian *head* akibat kekasaran pada pipa dan sambungan pipa. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur debit aliran (Q), panjang pipa (L), kecepatan aliran (v), bilangan reynold, dan kerugian *head* (H).

Dari hasil eksperimen didapatkan bahwa nilai *head loss* terbesar ada pada sambungan elbow di jalur perpipaan bak umpan menuju *sand filter* 1 pada laju alir 1 dengan nilai *head loss* 1,027015 m. Hal tersebut dikarenakan jumlah elbow yang digunakan lebih banyak dibandingkan jalur perpipaan lainnya. Sedangkan untuk *head loss* akibat pipa didapatkan nilai *head loss terbesar* pada jalur perpipaan bak umpan menuju sand filter 1 pada laju alir 2 dengan nilai *head loss* 0,322442 m.

Kata kunci: prototype, head loss, pipa, sambungan, laju alir, bilangan reynolds

ABSTRACT

SEA WATER INTO DRINKING WATER PROCESSING PROTOTYPE (Analysis Of Fluid Flows In Pipe And Head Loss Value In Pipe And Fitting)

(Wulan Oktaria, 2015, 53 Pages, 2 Table, 10 Figure)

PVC pipe is one type of pipe that is often used in the drainage system clean water to people's homes as well as in other water treatment processes. This study aimed to analyze the type of flow that occurs in the piping system prototype processing sea water into drinking water as well as the head loss due to roughness on the pipe and pipe fittings. This research was conducted by measuring the flow rate (Q), the length of pipe (L), the flow velocity (v), the Reynolds number, and the head loss (H).

From the experimental results showed that the largest value of head loss is in connection elbow in the feed tub perpipaan path towards the sand filter 1 at a flow rate of 1 with a value of 1.027015 m head loss. That is because the amount of elbow used more than other piping lines. As for the head loss due to pipe head loss values obtained most on the path toward feed piping bath sand filter 1 at a flow rate of 2 with a value of 0.322442 m head loss.

Keywords: prototype, head loss, pipes, fittings, flow rate, reynolds number

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul ”*PROTOTYPE* PENGOLAHAN AIR LAUT MENJADI AIR MINUM Studi Mekanika Fluida (Analisis Aliran fluida dalam pipa dan koefisien rugi gesek pada sambungan)”.

Pembuatan laporan ini merupakan persyaratan guna menyelesaikan pendidikan Diploma III sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan oleh Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Data dan informasi yang terdapat dalam Laporan Akhir ini diperoleh dari *eksperimen* dan percobaan yang dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dengan berbagai tahapan, yaitu dari tahap studi literatur sampai pada tahap akhir penyelesaian laporan. Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan laporan ini walaupun banyak keterbatasan kemampuan. Dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. R.D. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Zulkarnain, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Prodi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Nyayu Zubaidah, M.Si., selaku pembimbing I yang telah membimbing dalam menyelesaikan Laporan Akhir kepada penulis.
6. Ir. Muhammad Yerizam, M.T., selaku pembimbing II yang telah membimbing dalam menyelesaikan Laporan Akhir kepada penulis

7. Seluruh Dosen, Staff Karyawan, dan Teknisi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Perumusan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Air	3
2.2 Salinitas Air Laut	4
2.3 Densitas Air Laut	4
2.4 Proses Pengolahan Air	6
2.4.1 Filtrasi	6
2.4.2 Evaporasi	8
2.5 Mekanisme Penguapan Air Laut Secara Alami	9
2.6 Mekanisme Penguapan Air Laut Dengan Evaporator.....	10
2.7 Karakteristik Air Minum	12
2.8 Sistem Perpipaan.....	14
2.8.1 Sambungan Pada Pipa	14
2.9 Jenis-jenis Aliran Fluida.....	15
2.9.1 Aliran Laminar	15
2.9.2 Aliran Turbulen	15
2.10 Perhitungan Head Loss.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Rancangan Fungsional	20
3.2 Rancangan Struktural	21
3.3 Desain Alat.....	24
3.4 Pertimbangan Penelitian.....	25

3.4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.4.2 Alat dan Bahan	25
3.4.3 Bahan dan Alat Utama	26
3.4.4 Prosedur Percobaan	28
3.4.4.1 Rancangan Alat.....	28
3.4.4.2 Kinerja Alat	28
3.4.4.2 Analisis	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	29
4.1.1 Rancangan Alat	29
4.1.2 Kinerja Alat	29
4.1.3 Analisis Hasil	30
4.2 Pembahasan.....	31
4.2.1 Analisa Jenis Aliran Dalam Pipa	32
4.2.2 Hubungan antara Kerugian Head terhadap Kecepatan Aliran.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persyaratan mutu air minum	14
Tabel 2. Nilai Kekasaran Relatif Bahan (ϵ/D)	18
Tabel 3. Nilai K untuk <i>fitting</i> atau <i>valve</i>	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Evaporator Tabung Horizontal.....	10
Gambar 2. Proses Evaporasi	12
Gambar 3. Saringan Pasir	21
Gambar 4. Evaporator	22
Gambar 5. Kondensor	23
Gambar 6. <i>Prototype</i> Alat Pengolahan Air Laut Menjadi Air Minum	30
Gambar 7. Hubungan Antara Kecepatan Aliran dan Bilangan Reynold	32
Gambar 8. Perbandingan Antara Kecepatan Alir terhadap Nilai Head Loss Mayor Pada Sistem Pemipaan 1 dan 2.....	33
Gambar 9. Perbandingan Antara Kecepatan Alir terhadap Nilai Head Loss Mayor Pada Sistem Pemipaan 3 dan 4.....	34
Gambar 10. Hubungan Kecepatan Aliran terhadap Nilai Head Loss akibat Sambungan Pipa.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data dan Perhitungan.....	38
Lampiran 2. Gambar-gambar	50
Lampiran 3. Prosedur Kerja	52
Lampiran 4. Surat-surat.....	54