

ANALISIS JARINGAN PIPA DENGAN BANTUAN PROGRAM EPANET

Disusun oleh :

I Putu Gede Arya

NRP : 9621075

NIRM : 41077011960354

Pembimbing : Kanjalia Rusli, Ir., MT.

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Pemakaian jaringan pipa dalam bidang teknik sipil salah satunya terdapat pada sistem jaringan distribusi air minum. Analisis jaringan pipa cukup kompleks dan memerlukan perhitungan yang besar, oleh karena itu pemakaian komputer untuk analisis akan mengurangi kesulitan. Salah satu program yang biasa digunakan untuk menganalisis suatu jaringan pipa adalah program Epanet. Program ini dapat digunakan untuk menganalisis jaringan pipa yang sudah ada maupun yang akan direncanakan.

Pada Tugas Akhir ini dianalisis sebuah jaringan pipa yang mengacu pada jaringan pipa PDAM di Kota Padalarang Kabupaten Bandung dengan menggunakan program Epanet. Debit awal pada reservoir ditentukan 45 l/dt, tinggi tekan minimum pada tiap titik sebesar 10 m, kehilangan energi yang diperhitungkan hanya kehilangan energi primer. Kesimpulan yang diperoleh adalah bahwa pemakaian program Epanet cukup simpel dan dapat mempersingkat waktu, semua pipa telah mencapai tinggi tekan minimum 10 m seperti persyaratan PU (BNA 1982) yang mengatur tinggi tekan untuk jaringan pipa PDAM, panjang dan diameter pipa berpengaruh pada debit serta kehilangan energi sehingga berpengaruh pada tinggi tekan yang dihasilkan.

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR.....	ii
ABSTRAK.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.4 Sistematika Pembahasan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Teori Dasar.....	4
2.2 Karakteristik Pipa.....	7
2.2.1 Pipa Hubungan Seri.....	7
2.2.2 Pipa Hubungan Paralel.....	10
2.2.3 Pipa Bercabang.....	11
2.3 Jaringan Pipa.....	14

2.4 Hukum Kontinuitas.....	16
2.5 Kehilangan Energi Pada Pipa.....	19
2.5.1 Persamaan Darcy-Weisbach.....	19
2.5.2 Persamaan Hazen-Williams.....	21
2.5.3 Persamaan Manning.....	23
2.6 Pengoperasian Program Epanet.....	24
BAB 3 STUDI KASUS.....	27
3.1 Data Jaringan Pipa.....	27
3.2 Pengolahan Data.....	29
3.2.1 Perhitungan Debit Pada Masing-masing Pipa Secara Manual.....	33
3.2.2 Perhitungan Kehilangan Energi Masing-masing Pipa Secara Manual.....	59
3.3 Analisis Data.....	61
BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
4.1 Kesimpulan.....	66
4.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Tinggi kekasaran dari berbagai macam pipa.....20
Tabel 2.2	Koefisien Hazen-Williams berdasarkan diameter pipa.....22
Tabel 2.3	Koefisien kekasaran Manning23
Tabel 3.1	Perhitungan debit dengan metode Hardy Cross.....33
Tabel 3.2	Tabel perhitungan secara manual yang dibandingkan hasil perhitungan dengan program.....60
Tabel 3.3	Hasil perhitungan tinggi tekan.....64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Pipa hubungan seri.....8
Gambar 2.2	Pipa hubungan paralel.....10
Gambar 2.3	Pipa bercabang yang menghubungkan tiga reservoir.....12
Gambar 2.4	Tabung aliran untuk menurunkan persamaan kontinuitas.....16
Gambar 2.5	Persamaan kontinuitas pada pipa bercabang.....18
Gambar 2.6	Tampilan program Epanet.....24
Gambar 3.1	Gambar jaringan pipa yang dibahas serta arah aliran yang terjadi.....28

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_1	= Luas penampang pipa 1	(m ²)
A_2	= Luas penampang pipa 2	(m ²)
BN A	= Basic Need Approach	
dp/dt	= Integral tekanan terhadap waktu	
dv/dt	= Integral kecepatan terhadap waktu	
dv/dy	= Integral kekentalan cairan	
dA_1	= Luas penampang 1	(m ²)
dA_2	= Luas penampang 2	(m ²)
D	= Diameter pipa	(m)
D_e	= Diameter pipa ekuivalen	(m)
D_1	= Diameter pipa 1	(m)
D_2	= Diameter pipa 2	(m)
D_3	= Diameter pipa 3	(m)
f	= Koefisien gesekan pipa	
f_e	= Koefisien gesekan pipa ekuivalen	
f_1	= Koefisien gesekan pipa 1	
f_2	= Koefisien gesekan pipa 2	
f_3	= Koefisien gesekan pipa 3	
g	= Percepatan gravitasi bumi	(m/dt ²)
h_f	= Kehilangan energi primer	(m)
h_{f1}	= Kehilangan energi primer pada pipa 1	(m)

h_{f2}	= Kehilangan energi primer pada pipa 2	(m)
h_{f3}	= Kehilangan energi primer pada pipa 3	(m)
h_s	= Tinggi titik S dari datum	(m)
H	= Tinggi garis tekanan	(m)
L	= Panjang pipa	(m)
L_e	= Panjang pipa ekivalen	(m)
L_1	= Panjang pipa 1	(m)
L_2	= Panjang pipa 2	(m)
L_3	= Panjang pipa 3	(m)
P	= Tekanan	(Kgf/m ²)
PDAM= Perusahaan Daerah Air Minum		
PU	= Pekerjaan Umum	
P_1	= Tekanan pada pipa 1	(Kgf/m ²)
P_2	= Tekanan pada pipa 2	(Kgf/m ²)
Q	= Debit	(m ³ /dt)
Q_e	= Debit ekivalen	(m ³ /dt)
Q_1	= Debit pada pipa 1	(m ³ /dt)
Q_2	= Debit pada pipa 2	(m ³ /dt)
Q_3	= Debit pada pipa 3	(m ³ /dt)
R	= Jari-jari hidrolis	
Re	= Bilangan Reynold	
V	= Kecepatan aliran	(m/dt)
V_i	= Kecepatan aliran di hulu	(m/dt)
V_j	= Kecepatan aliran di hilir	(m/dt)

V_1	= Kecepatan aliran di pipa 1	(m/dt)
V_2	= Kecepatan aliran di pipa 2	(m/dt)
V_3	= Kecepatan aliran di pipa 3	(m/dt)
Z_A	= Tinggi dari datum ke muka air reservoar A	(m)
Z_B	= Tinggi dari datum ke muka air reservoar B	(m)
γ	= Berat jenis	(Kgf/m ³)
π	= Phi	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Hasil perhitungan Epanet yang ditabelkan.....69