

ANALISIS JARINGAN PIPA PDAM DI KOTA SOREANG MENGUNAKAN PROGRAM EPANET

Disusun oleh :

I Wayan Parwata

NRP : 0021004

Pembimbing : Kanjalia Rusli, Ir., MT.

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

ABSTRAK

Sistem jaringan pipa merupakan komponen yang utama dari sistem distribusi air bersih suatu perkotaan. Sekarang ini banyak masyarakat yang susah mendapatkan pasokan air bersih (tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa). Dalam hal ini PDAM sebagai badan yang bertugas mengatur distribusi air bersih perlu mengadakan evaluasi atas sistem jaringan air bersih terutama yang menyangkut aspek-aspek hidrolika, tingkat layanan terhadap konsumen.

Pada Tugas Akhir ini dianalisis sebuah jaringan pipa PDAM di kota Soreang. Total Kebutuhan air adalah 7,01 l/dt (berdasarkan data dari PDAM) dan menggunakan pompa dengan tinggi tekan 20 meter. Tinggi tekan minimum pada setiap titik adalah 10 m, syarat batas tinggi tekan minimum PU (BNA 82), kehilangan energi yang diperhitungkan hanya kehilangan energi primer. Kesimpulan yang diperoleh adalah bahwa daerah pendistribusian dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu Memenuhi tinggi tekan min (daerah sekitar Cipetir, Cipeundeuy, Kb. Panyirepan, Nyalindung, Sindangwangi dan Gg. Bandawa), Tidak memenuhi tinggi tekan min. (daerah sekitar Bojong), dan tidak ada aliran (Daerah sekitar Cipanjang, Pesantren, Cebeq dan Ciputih). Adapun saran yang dapat diberikan adalah hendaknya PDAM dapat menaikkan tinggi tekan dari pompa agar dapat memenuhi kebutuhan air minum bagi konsumennya. Tinggi tekan yang disarankan adalah sebesar 40 m, dengan menggunakan pompa tipe 65x50 FS2HA57.5

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.....	3
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.....	18
2.5.1 Persamaan Darcy-Weisbach.....	19
2.5.2 Persamaan Hazen-Williams.....	20
2.5.3 Persamaan Manning.....	22
2.6 Pengoperasian Program Epanet.....	23
BAB 3 STUDI KASUS.....	27
3.1 Data Jaringan Pipa.....	27
3.1.1.Data pipa.....	29
3.1.2.Data titik.....	32
3.2 Metode Perhitungan program Epanet.....	34
3.3.Analisis Data.....	35
3.3.1.Pengolahan Data.....	35
3.3.2.Hasil Pengolahan Data.....	44
3.4.Pembahasan Studi Kasus.....	60
BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
4.1 Kesimpulan.....	62
4.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Tinggi kekasaran Darcy-Wiesbach.....	21
Tabel 2.2	Tinggi kekasaran Hanzen-Williams.....	22
Tabel 2.3	Koefisien kekasaran Manning.....	23
Tabel 3.1.1	Data pipa.....	29
Tabel 3.1.2	Data titik.....	32
Tabel 3.3.1	Perhitungan debit dengan metode HardyCross.....	40
Tabel 3.3.2	Hasil perhitungan debit dengan metode HardyCross.....	43
Tabel 3.3.3	Kehilangan energi dalam pipa dengan tinggi tekan pompa 20 m.....	44
Tabel 3.3.4	Tinggi tekan pada titik untuk tinggi tekan pompa 20 m.....	48
Tabel 3.3.5	Tinggi tekan pada titik untuk tinggi tekan pompa 25 m.....	50
Tabel 3.3.6	Tinggi tekan pada titik untuk tinggi tekan pompa 30 m.....	52
Tabel 3.3.7	Tinggi tekan pada titik untuk tinggi tekan pompa 35 m.....	54
Tabel 3.3.8	Tinggi tekan pada titik untuk tinggi tekan pompa 40 m.....	56
Tabel 3.3.8	Tinggi tekan pada titik untuk tinggi tekan pompa 39.56 m.....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Diagram alir pengerjaan Tugas Akhir.....4
Gambar 2.1	Pipa hubungan seri.....9
Gambar 2.2	Pipa hubungan paralel.....11
Gambar 2.3	Pipa bercabang yang menghubungkan tiga reservoir.....13
Gambar 2.4	Tabung aliran untuk menurunkan persamaan kontinuitas.....17
Gambar 2.5	Persamaan kontinuitas pada pipa bercabang.....19
Gambar 2.6	Tampilan program Epanet.....24
Gambar 3.1	Gambar jaringan pipa yang dibahas.....28
Gambar 3.3.1	Sketsa tinggi tekan contoh perhitungan.....38

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_1	= Luas penampang pipa 1	(m ²)
A_2	= Luas penampang pipa 2	(m ²)
BNA	= 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 ekivalen	(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 ekivalen	
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/Z_1	= Tinggi dari datum ke muka air reservoir A	(m)
Z_B/Z_2	= Tinggi dari datum ke muka air reservoir B	(m)
γ	= Berat jenis	(Kgf/m ³)
π	= Phi	
LPS	= Litre per second	lt/dt
C_{hw}	= Koefisien kekasaran Hazen-Williams	
C_h	= Koefisien kekasaran dinding pipa	
k	= Koefisien kekasaran pipa	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Grafik pompa.....	65
Lampiran 2 Dimensi pompa.....	66
Lampiran 3 Keterangan Gambar	67