

STUDI PENGEMBANGAN JARINGAN PIPA INDUK AIR BERSIH PDAM WILAYAH SOREANG DENGAN PROGRAM EPANET

**Tria Amiarsa
NRP : 0521049**

Pembimbing : Ir. Kanjalia Rusli, MT.

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

ABSTRAK

Wilayah Soreang sampai ke perbatasan Kota Bandung sudah banyak dibangun kompleks perumahan dan industri yang sampai saat ini belum memiliki jaringan sistem penyediaan air bersih perpipaan terpadu. Maka PDAM sebagai badan yang bertugas mengelola, mengendalikan dan mendistribusikan air bersih perlu melakukan suatu pengembangan jaringan perpipaan air bersih yang terencana untuk memenuhi tingkat layanan terhadap konsumen.

Pada Tugas Akhir ini akan dianalisis dan dievaluasi tinggi tekan pada jaringan pipa induk agar diperoleh tinggi tekan yang memenuhi persyaratan minimum PDAM pada jaringan pipa induk sebesar 40 m (berdasarkan ketentuan dari PDAM). Kehilangan energi yang diperhitungkan hanya kehilangan energi primer. Pengembangan jaringan pipa induk air bersih PDAM wilayah Soreang akan dibangun dengan 5 (lima) tahap rencana pengembangan. Tahap I untuk menambah kebutuhan air pada saluran eksisting dari reservoir Nagrak sebesar 100 lt/dt, dengan Epanet diperoleh nilai tekanan = 43.31 m > 40 m, maka air dapat mengalir secara gravitasi tanpa pompa. Tahap II untuk memenuhi kebutuhan industri di daerah Soreang sebesar 100 lt/dt, dengan Epanet diperoleh nilai tekanan = 61.90 m > 40 m, maka air dapat mengalir secara gravitasi tanpa pompa. Tahap III untuk memenuhi kebutuhan perumahan di daerah Margahayu sebesar 100 lt/dt, dengan Epanet diperoleh nilai tekanan = 71.89 m > 40 m, maka air dapat mengalir secara gravitasi tanpa pompa. Tahap IV direncanakan untuk memenuhi kebutuhan perumahan di daerah Kopo Sayati sebesar 100 lt/dt, pada tahap IV ini tinggi tekan yang semula 40 m harus dinaikkan dengan pompa menjadi 75 m, sehingga dengan Epanet diperoleh nilai tekanan = 43.08 m > 40 m. Tahap V untuk memenuhi kebutuhan perumahan di daerah Sukamenak dan Cibaduyut sebesar 100 lt/dt. Pada tahap V ini tinggi tekan yang semula 40 m harus dinaikkan dengan pompa menjadi 85 m, sehingga dengan Epanet diperoleh nilai tekanan = 54.56 m > 40 m. Dengan demikian maka analisis rencana pengembangan jaringan pipa induk ini dapat memenuhi persyaratan tinggi tekan minimum dari PDAM sebesar 40 m, sehingga rencana pengembangan jaringan pipa induk air bersih wilayah Soreang dapat dilanjutkan dengan rencana pengembangan jaringan pipa distribusi.

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Sistematika Pembahasan	3
1.5 Diagram Alir Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Aliran Pipa Seri	5
2.2 Hukum Kontinuitas	8
2.3 Kehilangan Energi pada Pipa	10
2.4 Pengoperasian Software EPANET	11

BAB 3 STUDI KASUS	15
3.1 Kondisi Eksisting	15
3.2 Rencana Pengembangan	17
3.3 Kebutuhan Air Pada Rencana Pengembangan	18
3.4 Sumber air	19
3.5 Sistem Pelayanan	20
BAB 4 ANALISIS DATA	24
4.1 Data-data	24
4.2 Analisis Data tanpa Pompa	37
4.3 Analisis Data dengan Pompa	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	49

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_1	= Luas Penampang pipa 1	(m^2)
A_2	= Luas penampang pipa 2	(m^2)
C_h	= Koefisien kekasaran dinding pipa	
C_{hw}	= Koefisien Kekasaran Hazen-Williams	
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	= Faktor gesekan pipa	
f_e	= Faktor gesekan pipa ekuivalen	
f_1	= Faktor gesekan pipa 1	
f_2	= Faktor gesekan pipa 2	
f_3	= Faktor 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	= Tinggi tekan	(m)
IPA	= Instalasi Pengolahan Air	
L	= Panjang pipa	(m)

L_e	= Panjang pipa ekivalen	(m)
LPS	= Litre per second	(lt/dt)
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	
P_1	= Tekanan pada pipa 1	(kgf/m ²)
P_2	= Tekanan pada pipa 2	(kgf/m ²)
Q	= Debit Aliran	(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	(m)
S	= Kemiringan Garis Energi	
SR	= Sambungan Rumah	
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)

γ = Berat jenis zat cair (kgf/m³)

π = Phi

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Pipa Hubungan Seri	6
Gambar 2.2 Skematik Tabung Aliran Persamaan Kontinuitas	8
Gambar 2.3 Skematik Persamaan Kontinuitas pada Pipa Bercabang	9
Gambar 2.4 Tampilan Program Epanet	12
Gambar 3.1 Skematik Sistem Penyediaan Air Bersih Eksisting	16
Gambar 3.2 Tata Letak Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang	22
Gambar 3.3 Skema Rencana Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang	23
Gambar 4.1 Skema Rencana Pengembangan Tahap I	32
Gambar 4.2 Skema Rencana Pengembangan Tahap II	33
Gambar 4.3 Skema Rencana Pengembangan Tahap III	34
Gambar 4.4 Skema Rencana Pengembangan Tahap IV	35
Gambar 4.5 Skema Rencana Pengembangan Tahap V	36
Gambar 4.6 Skema Rencana Pengembangan Tahap IV dengan Pompa	39
Gambar 4.7 Skema Rencana Pengembangan Tahap V dengan Pompa	40
Gambar 4.8 Kurva Pompa Pengembangan Tahap IV	42
Gambar 4.9 Kurva Pompa Pengembangan Tahap V	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Koefisien Hazen-Williams untuk pipa baru	11
Tabel 4.1 Data elevasi dasar, panjang dan diameter pipa	25
Tabel 4.2 Tabel Tinggi Tekan (<i>Head</i>)	37
Tabel 4.3 Tabel Tekanan (<i>Preasure</i>)	37
Tabel 4.4 Tabel Debit (<i>Flow</i>)	37
Tabel 4.5 Tabel Debit Rencana dan Tekanan Pompa	41
Tabel 4.6 Tabel Tinggi Tekan (<i>Head</i>) dengan Pompa	43
Tabel 4.7 Tabel Tekanan (<i>Preasure</i>)	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Analisis Epanet Pada Rencana Pengembangan Tahap I Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang	49
Lampiran 2 Analisis Epanet Pada Rencana Pengembangan Tahap II Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang	55
Lampiran 3 Analisis Epanet Pada Rencana Pengembangan Tahap III Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang	66
Lampiran 4 Analisis Epanet Pada Rencana Pengembangan Tahap IV Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang (Tanpa Pompa)	81
Lampiran 5 Analisis Epanet Pada Rencana Pengembangan Tahap IV Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang (Dengan Pompa)	98
Lampiran 6 Analisis Epanet Pada Rencana Pengembangan Tahap V Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang (Tanpa Pompa)	115
Lampiran 7 Analisis Epanet Pada Rencana Pengembangan Tahap V Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang (Dengan Pompa)	133
Lampiran 8 Contoh Perhitungan	151
Lampiran 9 Peta Sistem Penyediaan Air Bersih wilayah Soreang	158