

PEMODELAN SISTEM DINAMIK UNTUK MEMPREDIKSI TINGKAT KEHILANGAN AIR

Nuriyah
(12.04.1.1.1.00016)

Pembimbing I : Achmad Jauhari, ST., M.Kom.
Pembimbing II : Sigit Susanto P, S. Kom. M. Kom

ABSTRAK

Tingkat kehilangan air yang terjadi di PDAM pamekasan kecamatan pademawu tiap tahunnya semakin meningkat. Minimnya sumber air sebagai bahan baku dan banyaknya kehilangan air sehinggakan distribusi air semakin berkurang menjadi pemasalah yang terjadi di PDAM pamekasan kecamatan pademawu. Kehilangan air dapat disebabkan oleh factor fisik dan non fisik /komersial. Kehilangan air secara fisik diakibatkan oleh factor-faktor teknis pada perpipaan. Sedangkan kehilangan air non fisi/komersial disebabkan oleh factor-faktor non teknis seperti kesalahan penanganan data dan kesalahan pembacaan meteran. Untuk memprediksi tingkat kehilangan air (*water losses*) PDAM pamekasan di kecamatan pademawu maka dilakukanlah analisis pemodelan sistem dinamik untuk memprediksi tingkat kehilangan air. Berdasarkan uji coba beberapa skenario, skenario penggantian diameter dapat menekan kehilangan air fisik sebesar 51 % perbulanya. skenario pengurangan debit aliran pada pipa sebesar 3 % dan skenario penggabungan antara skenario 1 dan 2 dapat menekan sampai 57 %. Hasil pemodelan ini dapat dijadikan acuan untuk melakukan kebijakan bagi pihak PDAM.

Kata Kunci : Kehilangan Air, Sistem Dinamik, Simulasi

DAFTAR ISI

	Hal.
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Originalitas	iii
Halaman Motto	iv
Halaman Persembahan	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat penelitian	2
2.2.1 Tujuan	2
2.2.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	6
 BAB II STUDI PUSTAKA	 7
2.1 Penelitian Sebelumnya	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 <i>Non Revenue Water</i> (NRW)	9
2.2.2 <i>System Thinking</i>	12
2.2.3 Sistem Dinamik	12
2.2.4 Penggunaan Sistem Dinamik	14
2.2.5 Pemodelan dan Simulasi	15
2.2.6 Pendekatan Sistem Dinamik	17
2.2.7 <i>Causal Loop Diagram</i> (CLD)	20
2.2.8 <i>Stock Flow Diagram</i> (SFD)	20
2.2.9 Teknik Simulasi	20
2.2.10 Vensim	22

BAB III PERANCANGAN SISTEM	25
3.1 Deskripsi Sistem	25
3.2 Diagram Metodologi Tugas Akhir	26
3.3 Data Masukan	31
3.4 Konseptualisasi Model	32
3.4.1 <i>Causal Loop Diagram</i>	32
3.4.2 <i>Stock Flow Diagram</i>	35
3.5 Formulasi Model	37
3.5.1 Formulasi Model	37
3.6 Validasi Model	40
3.6.1 Total Kehilangan Air	41
3.6.2 Kehilangan Air Komersial	43
3.6.3 Kehilangan Air Fisik	45
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA	49
4.1 Analisa Hasil Simulasi Dan Data Aktual	49
4.1.1 Total Kehilangan Air	49
4.1.2 Kehilangan Air Komersial	51
4.1.3 Kehilangan Air Fisik	53
4.2 Uji Coba Skenario	56
4.2.1 Skenario Penggantian Diameter Pipa PVC	58
4.2.2 Skenario Pengurangan Debit Aliran Pipa	60
4.2.3 Skenario Penggabungan antara scenario 1 dan 2.....	64
4.2.4 Analisis Hasil Skenario	66
BAB V PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	86

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Cara Mempelajari Sistem	16
Gambar 3.1 Diagram Alur Metodologi Tugas Akhir	26
Gambar 3.2 Flowchart Perbandingan Rata-rata	28
Gambar 3.3 Flowchart Perbandingan variasi amplitude	30
Gambar 3.4 <i>Causal Loop Diagram</i>	33
Gambar 3.5 <i>Stock Flow Diagram</i>	36
Gambar 4.1 Grafik Hasil Simulasi dan Data aktual Total kehilangan air	51
Gambar 4.2 Grafik Hasil Simulasi dan Data aktual kehilangan air komersial	53
Gambar 4.3 Grafik Hasil Simulasi dan Data aktual kehilangan air fisik	55
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan hasil simulasi kehilangan air fisik dan data aktual dengan penggantian diameter pipa	60
Gambar 4.5 Grafik perbandingan hasil simulasi kehilangan air fisik dan data aktual pengurangan debit aliran pipa	63
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan hasil simulasi kehilangan air fisik dan data aktual dengan penggabungan scenario 1 dan 2	65
Gambar 4.7 Grafik perbandingan total kehilangan air sebelum dan sesudah penggunaan scenario ke tiga	67

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya	8
Tabel 2.2 Neraca Air	10
Tabel 3.1 Uji <i>Means Comparison</i> Total kehilangan air	41
Tabel 3.2 Uji <i>Amplitude Variations Comparison</i> Total kehilangan air	42
Tabel 3.3 Uji <i>Means Comparison</i> Kehilangan air komersial	43
Tabel 3.4 Uji <i>Amplitude Variations Comparison</i> Kehilangan air komersial	44
Tabel 3.5 Uji <i>Means Comparison</i> Kehilangan air fisik	46
Tabel 3.6 Uji <i>Amplitude Variations Comparison</i> Kehilangan air fisik	47
Tabel 3.7 Perbandingan Hasil validasi simulasi deangn data aktual perusahaan PDAM	48
Tabel 4.1 Hasil simulasi dan data aktual total kehilangan air	49
Tabel 4.2 Hasil simulasi dan data aktual kehilangan air komersial	51
Tabel 4.3 Hasil simulasi dan data aktual kehilangan air fisik	54
Tabel 4.4 Koefisien karakteristik pipa menurut Hazen-williams	57
Tabel 4.5 Perbandingan kehilangan air per pipa sebelum dan sesudah diganti diameter	58
Tabel 4.6 Kehilangan air fisik sebelum dan sesudah diganti diameter	59
Tabel 4.7 Perbandingan kehilangan air per pipa sebelum dan Sesudah pengurangan debit aliran	61
Tabel 4.8 Kehilangan air fisik sebelum dan sesudah pengurangan debit aliran	62
Tabel 4.9 Kehilangan air fisik sebelum dan sesudah penggabungan 2 skenario	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1 Data Panjang Jaringan Pipa	73
Lampiran 2 Kapasitas Debit Aliran Pipa.....	75
Lampiran 3 Operasional Produksi dan Ditribusi	76
Lampiran 4 Perhitungan Total Kehilangan Air	78
Lampiran 5 Perhitungan Kehilangan Air Komersial.....	79
Lampiran 6 Perhitungan Kehilangan Air Fisik	80
Lampiran 7 Perhitungan Kebocoran Pada Pipa Transmisi dan Ditribusi.....	81
Lampiran 8 Data Selisih Nilai Simulasi dan Data Aktual	82
Lampiran 9 Nilai Selisih Setelah Di Random	83
Lampiran10 Perhitungan Skenario Penggantian Diameter.....	84
Lampiran11 Perhitungan Skenario Pengurangan Debit Aliran pada pipa.....	84
Lampiran12 Perhitungan Skenario Penggabungan Antara Skenario Penggantian Diameter dan Debit Aliran Pipa ..	85