

## EVALUASI SISTEM DISTRIBUSI DAN RENCANA PENINGKATAN PELAYANAN AIR BERSIH PDAM KOTA GORONTALO

Yuliana Rivai \*

Ali Masduki \*\*

Bowo Djoko Marsono\*\*

### Abstract

*The distribution system of clean water of the PDAM of the City of Gorontalo is still facing many problems. There are only 54% of the inhabitants of urban areas obtains clean water from the PDAM. Moreover, loss of water of the PDAM is about 26.17% of the total production. In this thesis, evaluation to the technical.*

*The method used in this research is a descriptive method in which a case study to the condition of distribution system of the PDAM of the City of Gorontalo is done. The collected data are analyzed by using an analysis model of distribution system. Results of the evaluation show that the cause of the lack of water discharge is the lack of water head in the system.*

**Keywords:** *Evaluation on distribution system, improvement of services, PDAM of the City of Gorontalo*

### Abstrak

Penyediaan air bersih oleh PDAM Kota Gorontalo masih dihadapkan pada berbagai masalah antara lain yaitu : cakupan pelayanan air bersih di kota ini baru mencapai 54% dari jumlah penduduk di wilayah Kota, tingkat kehilangan airnya sebesar 26,17% dari total produksi. Dalam tulisan ini dilakukan evaluasi terhadap aspek teknis.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan penelitian menggunakan studi kasus kondisi sistem jaringan distribusi PDAM Kota Gorontalo. Data dianalisis dengan menggunakan perangkat analisis pemodelan jaringan distribusi. Dari hasil evaluasi teknis diketahui bahwa penyebab kekurangan aliran air adalah kurang tekanan pada sistem.

**Kata kunci:** *Evaluasi sistem distribusi, peningkatan pelayanan, PDAM Kota Gorontalo*

### 1. Pendahuluan

Air bersih merupakan kebutuhan utama dan mendasar bagi manusia yang harus menjadi perhatian pemerintah. Oleh karena itu, salah satu tugas pemerintah yang tertuang dalam standar pelayanan minimum adalah dapat memenuhi kebutuhan dasar masyarakat, yang tercakup didalamnya menyediakan pelayanan minimal air bersih masyarakat.

Dalam melakukan pelayanan air bersih kepada masyarakat, sistem jaringan distribusi dari suatu kesatuan sistem penyediaan air bersih merupakan bagian yang sangat penting. Fungsi pokok dari jaringan pipa distribusi

adalah untuk menghantarkan air bersih seluruh pelanggan dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air. Kondisi yang diinginkan oleh seluruh pelanggan adalah ketersediaan air secara terus menerus.

Kedudukan Kota Gorontalo sebagai Ibukota Provinsi Gorontalo yang merupakan pusat kegiatan ekonomi, pemerintahan dan pendidikan, menyebabkan tingginya kepadatan dan laju pertumbuhan penduduk yang sangat berpengaruh pada peningkatan kebutuhan akan pelayanan air bersih.

Berdasarkan data PDAM Kota Gorontalo tahun 2004 diketahui bahwa

\* Program Magister Teknik Prasarana Lingkungan Permukiman Jurusan Teknik Lingkungan FTSP- ITS Surabaya

\*\* Staf Pengajar Pada Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS, Surabaya

PDAM melayani 12.347 sambungan rumah aktif (74.082 jiwa) dan 107 sambungan hidran umum (6.420 jiwa), dengan demikian total penduduk yang terlayani adalah 80.502 jiwa atau baru mencapai 54% dari jumlah penduduk di daerah urban (wilayah Kota Gorontalo). Kondisi ini masih jauh lebih kecil dibandingkan standar cakupan pelayanan air bersih untuk kategori kota sedang yaitu 70%. Tingkat kehilangan air sebesar 26,17% dari total produksi, melebihi standar tingkat kehilangan air minimum yaitu 20%. Selain itu, pada pagi dan sore hari masyarakat pelanggan PDAM di beberapa wilayah sering mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air bersihnya karena kurangnya aliran air dari PDAM.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dipandang perlu untuk melakukan penelitian guna membantu memberikan sumbangan pemikiran dalam rangka peningkatan pelayanan air bersih PDAM Kota Gorontalo.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Proyeksi Penduduk

Terdapat beberapa macam metoda proyeksi pertambahan penduduk antara lain (NSPM):

#### a. Metoda Aritmatik

Rumus :

$$P_n = P_o + K_a (T_n - T_o) \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n

$P_o$  = Jumlah penduduk pada tahun dasar.

$T_o$  = Tahun dasar

$T_n$  = Tahun ke-n

$K_a$  = Rata-rata pertumbuhan penduduk tiap tahun

#### b. Metoda Geometris

Rumus :

$$P_n = P_o (1 + r)^n \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n

$P_o$  = Jumlah penduduk pada tahun dasar

$n$  = Jumlah interval tahun

$r$  = laju pertumbuhan penduduk pertahun

#### c. Metoda Least Square

$$P_n = a + b \cdot x \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

$P_n$  = Jumlah penduduk tahun ke-n

$x$  = Jumlah interval tahun

$$a = \frac{\sum P \cdot \sum x^2 - \sum P \cdot \sum x}{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots(4)$$

$$b = \frac{N \cdot \sum (P \cdot x) - \sum P \cdot \sum x}{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots(5)$$

$N$  = Jumlah data (harus ganjil)

Untuk menentukan metoda proyeksi penduduk yang paling mendekati kenyataan dari ketiga macam metoda matematis tersebut di atas, setelah dilakukan perhitungan dengan ketiga metode di atas, maka perlu dihitung koefisien korelasinya ( $k$ ) yang paling tepat yaitu nilai yang mendekati satu.

$$k = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{[n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]^{0.5} [n(\sum X^2) - (\sum X)^2]^{0.5}} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

$k$  = koefisien korelasi

$X$  = nomor data

$Y$  = data penduduk per tahun

$n$  = jumlah data

Metoda yang mempunyai harga koefisien korelasi paling mendekati 1 (satu) adalah yang paling tepat.

### 2.2 Proyeksi Fasilitas

Jumlah dan jenis fasilitas yang ada pada daerah pelayanan menentukan besarnya kebutuhan air non domestik. Proyeksi fasilitas dapat dilakukan dengan cara perbandingan yaitu :

$$\frac{Pend.tahunke-n}{Pend.tahunawal} = \frac{Fas.thn ke-n}{Fas.akhirthn} \dots\dots\dots(7)$$

### 2.3 Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem Penyediaan Air Bersih adalah suatu sistem penyediaan air bersih yang meliputi pengambilan air baku, proses pengolahan dan reservoir serta distribusi (Depkimpraswil, 2002).

Sistem distribusi adalah jaringan perpipaan untuk mengalirkan air minum dari reservoir menuju daerah pelayanan/ konsumen (Al-Layla, 1980).

Perencanaan sistem distribusi air minum didasarkan atas dua faktor utama yaitu kebutuhan air (*water demand*) dan tekanan air, serta ditunjang dengan faktor kontinuitas dan *safety* (keamanan)

Air yang disuplai melalui jaringan pipa distribusi, sistem pengalirannya terbagi atas dua alternatif pendistribusian, yaitu :

a. *Continuous System* (Sistem Berkelanjutan)

Pada sistem ini, suplai dan distribusi air kepada konsumen dilaksanakan secara terus-menerus selama 24 (dua puluh empat) jam. Sistem ini biasanya diterapkan bila pada setiap waktu kuantitas air baku dapat memenuhi kebutuhan konsumsi air di daerah pelayanan.

b. *Intermittent System*

Pada sistem ini air minum yang disuplai dan didistribusikan kepada konsumen dilakukan hanya selama beberapa jam dalam satu hari, yaitu dua sampai empat jam pada pagi dan sore hari. Sistem ini biasanya diterapkan apabila kuantitas air dan tekanan air tidak mencukupi.

2.4 Sistem Hidrolika dalam Distribusi Air Bersih

Dalam pendistribusian air bersih terdapat tiga sistem pengaliran yang pemilihan jenisnya disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan yaitu:

a. Pengaliran Sistem Gravitasi

Sistem ini digunakan bila elevasi sumber air baku atau instalasi pengolahan secara topografi berada jauh diatas elevasi daerah pelayanan dan sistem ini dapat memberikan energi potensial yang cukup tinggi hingga pada daerah pelayanan terjauh.

b. Pengaliran Sistem Pemompaan

Sistem ini digunakan apabila beda elevasi antara sumber air atau instalasi pengolahan dengan daerah pelayanan tidak dapat memberikan tekanan air yang cukup, sehingga air

yang akan didistribusikan, agar tekanan meningkat, di pompa ke jaringan pipa distribusi.

c. Pengaliran Sistem Kombinasi

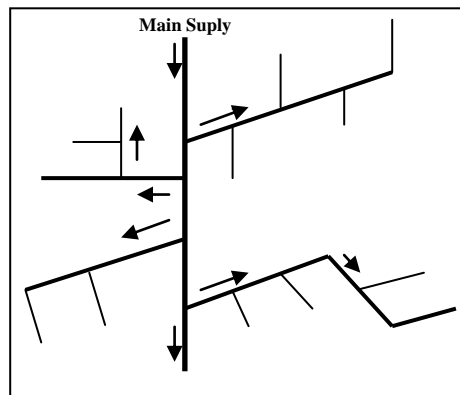
Sistem ini merupakan kombinasi dari sistem gravitasi dan pemompaan dimana air minum dari sumber atau instalasi pengolahan dialirkan ke jaringan pipa distribusi dengan menggunakan pompa dan reservoir distribusi, dioperasikan secara bergantian atau bersama-sama sesuai dengan keadaan topografi daerah pelayanan.

2.5 Sistem Jaringan Induk Distribusi Air Bersih

Sistem jaringan induk perpipaan yang dipakai dalam mendistribusikan air bersih terdiri atas dua sistem yaitu:

a. Sistem Cabang (*Branch System*)

Pada sistem ini, air hanya mengalir dari satu arah dan pada setiap ujung pipa akhir daerah pelayanan terdapat titik akhir (*dead end*). Pipa distribusi tidak saling berhubungan, area pelayanan disuplai air melalui satu jalur pipa utama.

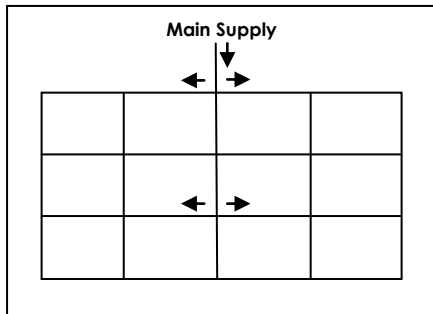


Gambar 1. Sistem Cabang (*Branch System*)

b. Sistem Melingkar (*Loop System*)

Pada sistem ini, pipa induk distribusi saling berhubungan satu dengan yang lain membentuk jaringan melingkar (*loop*) sehingga pada pipa induk tidak ada titik mati dan air akan mengalir ke suatu titik yang dapat melalui beberapa arah dengan tekanan yang relatif stabil.

Sistem melingkar ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sistem Melingkar (Loop System)

c. Sistem Kombinasi (Combination System)

Sistem jaringan perpipaan kombinasi merupakan gabungan dari sistem jaringan perpipaan bercabang (Branching System) dan sistem melingkar (Loop System).

**3. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan penelitian menggunakan studi kasus. Maksud penelitian deskriptif dalam penelitian ini adalah menggambarkan kondisi sistem jaringan distribusi pada wilayah Kota Gorontalo.

3.1 Tahapan Penelitian

Secara garis besar tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Permasalahan

Tahapan ini untuk merumuskan permasalahan pelayanan air bersih yang dihadapi oleh PDAM Kota Gorontalo

b. Studi Pustaka

Tahapan ini dimaksudkan untuk mendapatkan teori-teori yang mendasari ruang lingkup penelitian, serta memperoleh prosedur penelitian yang menjadi acuan dalam kegiatan evaluasi dan rencana pengembangan.

c. Pengumpulan Data Sekunder

- 1)Peta dan luas wilayah, kondisi topografi, hidrologi, klimatologi,

kependudukan, fasilitas dan utilitas kota.

- 2)Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) 2001-2011,

3)Kualitas air

Data hasil pemeriksaan kualitas air diperlukan untuk mengetahui kualitas air dari sumber air dan kualitas air yang terdistribusi pada pelanggan.

- 4)Kondisi pelayanan air bersih, peta jaringan distribusi, kapasitas produksi, distribusi, penjualan dan kehilangan air, sumber air baku, intake, sistem transmisi, unit produksi, sisitem distribusi, neraca dan kondisi keuangan perusahaan serta struktur kelembagaan.

d. Pengumpulan Data Primer

1)Penentuan Tekanan Air

Untuk mengetahui nilai tekanan air yang sampai pada sambungan rumah, dilakukan dengan cara memeriksa tekanan air tersebut dengan alat *pressure gauge* yang dilakukan pada saat jam puncak.

2)Kuisiонер Untuk pelanggan

Dengan kuisiонер ini diketahui tingkat permintaan (*demand*) masyarakat, kepuasan masyarakat serta kemampuan masyarakat membayar, yang sangat menentukan dalam tahapan peningkatan cakupan pelayanan.

Jumlah sampel yang digunakan mengacu pada rumus yang terdapat pada NSPM Bagian 6 Volume 1 tentang Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan:

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)D + p(1-p)} \dots\dots\dots(8)$$

$$D = \frac{B^2}{t^2}$$

dimana :

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi rumah

P = Ratio dari unsur dalam sampel memiliki sifat yang diinginkan ( = 0.5, probabilitas untuk mata uang logam)

B = Bound of error (tingkat kesalahan tiap sample, untuk kategori wilayah Kota Sedang, B = 5%)

T = Tingkat kepercayaan yang dikorelasikan dengan derajat kelebatan (untuk kategori wilayah Kota Sedang,  $t = 95\%$ )

3. Wawancara dengan PDAM

Wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan menyangkut kelembagaan PDAM, dengan berpedoman pada NSPM, Pt T-24-2000-C mengenai Tata Cara Penilaian Kinerja PDAM.

**4. Hasil dan Pembahasan**

4.1 Kebutuhan air domestik

Berdasarkan hasil dari Survey Kebutuhan Nyata (SKN), diketahui bahwa rata-rata kebutuhan air untuk pelanggan domestik adalah sebesar 131,42 liter/orang.hari. Sedangkan menurut data yang tercatat di PDAM kota Gorontalo pada bulan Desember 2004, PDAM Kota Gorontalo melayani kebutuhan pelanggan rumah tangga dengan besar pemakaian rata-rata 100,62 liter/orang.hari (Satu rumah dihuni oleh 6 orang)

Melihat kondisi di atas, dapat dilihat bahwa kebutuhan air domestik Kota Gorontalo berdasarkan hasil SKN lebih besar sebanyak 30,8 liter/orang.hari dari pelayanan PDAM Kota Gorontalo pada saat ini. Hal ini disebabkan adanya kecenderungan

masyarakat pelanggan PDAM yang juga menggunakan sumber air lain selain PDAM untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya. Jika dibandingkan dengan standar kebutuhan air bersih Departemen Kimpraswil untuk kategori kota sedang sebesar 150 liter/orang.hari, kebutuhan air domestik ini lebih kecil sebanyak 18,58 liter/orang.

Untuk pelanggan domestik lainnya seperti sosial umum yaitu hidran umum/ terminal air, berdasarkan penggunaan air yang tercatat di PDAM Kota Gorontalo pada bulan Desember 2004, jumlah pemakaiannya rata-rata adalah 857,49 l/unit.hari atau 14,29 l/orang.hari, dimana setiap unit melayani 10 Kepala Keluarga (60 orang). untuk keperluan peningkatan pelayanan, kebutuhan air untuk hidran umum digunakan standar pelayanan minimal sebesar 30 l/orang.hari.

4.2. Kebutuhan Air Non Domestik

Untuk menentukan kebutuhan air non domestik diperhitungkan berdasarkan data tipikal unit konsumsi air konsumen non domestik serta berdasarkan rata-rata penggunaan air yang tercatat pada bulan Nopember dan Desember 2004 di PDAM Kota Gorontalo seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penetapan Kebutuhan Air PDAM

NO	URAIAN	RATA-RATA PEMAKAIAN		PENETAPAN KEBUTUHAN AIR	
		Vol	Satuan	Vol	Satuan
1	Rumah Tangga	131,42	l/org.hr	132	l/org.hr
2	Hidran Umum	14,29	l/org.hr	30	l/org.hr
2	Niaga Kecil (50 m <sup>2</sup> )	5	l/m <sup>2</sup> .hari	5	l/m <sup>2</sup> .hari
3	Niaga Besar (400 m <sup>2</sup> )	5	l/m <sup>2</sup> .hari	5	l/m <sup>2</sup> .hari
4	Industri Kecil (<50 org)	40 s/d 400	l/org.hari	40	l/org.hari
5	Sekolah				
	TK	15 s/d 30	l/org.hari	15	l/org.hari
	SD	15 s/d 30	l/org.hari	15	l/org.hari
	SLTP	15 s/d 30	l/org.hari	15	l/org.hari
	SMU	15 s/d 30	l/org.hari	15	l/org.hari
	SMK	15 s/d 30	l/org.hari	15	l/org.hari
	Perguruan Tinggi Negeri	15 s/d 30	l/org.hari	15	l/org.hari
	Perguruan Tinggi Swasta	15 s/d 30	l/org.hari	15	l/org.hari
6	MCK	1303,45	l/unit.hari	1304	l/unit.hari
7	Tempat Ibadah	1097,71	l/unit.hari	1098	l/unit.hari

Tabel 1. (lanjutan)

NO	URAIAN	RATA-RATA PEMAKAIAN		PENETAPAN KEBUTUHAN AIR	
		Vol	Satuan	Vol	Satuan
8	Kelurahan	25 s/d 40	l/org.hari	25	l/org.hari
9	Rumah Yatim Piatu	3828,33	l/unit.hari	3829	l/unit.hari
10	Kantor	2096,69	l/unit.hari	2097	l/unit.hari
11	Kesehatan				
	Rumah Sakit Pemerintah	220 s/d 300	l/bed.hari	220	l/bed.hari
	RSU Swasta	220 s/d 300	l/bed.hari	220	l/bed.hari
	Rumah Sakit Bersalin/ Poliklinik	220 s/d 300	l/bed.hari	220	l/bed.hari
	Puskesmas/pustu	220 s/d 300	l/bed.hari	220	l/bed.hari
12	Pelabuhan	26766,67	l/unit.hari	26767	l/unit.hari

Sumber : Hasil Analisis

#### 4.3. Penetapan Kebutuhan Air Bersih

Penetapan kebutuhan air untuk kepentingan peningkatan, pada rata-rata pemakaian air dilakukan pembulatan ke atas karena untuk menunjang perkembangan kota dengan segala konsekuensinya antara lain adanya peningkatan kebutuhan air bersih, peningkatan penduduk dan berkurangnya sumber lain air bersih selain PDAM, Penetapan kebutuhan air bersih dapat dilihat pada Tabel 1.

#### 4.4. Perbaikan Jaringan Distribusi

Perbaikan jaringan distribusi merupakan bagian dari upaya peningkatan pelayanan kepada konsumen. Untuk perbaikan kondisi eksisting dilakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Pengaturan kembali jadwal pengoperasian pompa distribusi dengan memperhatikan fluktuasi pemakaian air. Pengoperasian pompa difokuskan pada jam puncak (pukul 07:00) yang pada kondisi eksisting mengalami kekurangan tekanan. Pada pemakaian air minimum pukul 22:00 s/d 03.00, pengoperasian pompa diminimalkan. Perubahan jam pengoperasian pompa dapat dilihat pada Tabel 2. Manfaat yang diperoleh dengan adanya perubahan pengoperasian pompa adalah meningkatnya tekanan khususnya daerah yang bertekanan rendah, meskipun belum

keseluruhan memenuhi standar tekanan minimum yaitu 10 mka.

- b. Melakukan penambahan pipa distribusi baru yang dipasang secara paralel, sehingga pada jam puncak tekanan air diseluruh daerah pelayanan bernilai positif. Dengan adanya pengaturan jam operasi pompa serta penambahan pipa distribusi maka seluruh tekanan negatif pada jaringan menjadi positif. Perubahan tekanan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

#### 4.5 Reservoir

Untuk menganalisis kapasitas reservoir distribusi yang dibutuhkan, digunakan metode analitis yaitu menghitung selisih pengisian dan pengosongan maksimum reservoir dengan memperhatikan fluktuasi pemakaian dan pengaliran air berdasarkan akumulasi kuantitas pengaliran dan pemakaian selama 1 (satu) hari.

Dari Tabel 3, dapat diketahui bahwa:

Pengisian reservoir maks. = 8,75%

Pengosongan reservoir maks= -6,67 %

Sehingga diperoleh kapasitas reservoir adalah 15,42 % dari kebutuhan harian maksimum ( $Q_{hm}$ ).

Diketahui pada Tahun 2004,  $Q_{hm} = 140,21$  l/det , Sehingga volume reservoir yang dibutuhkan adalah:

$$V = 1867,62 \text{ m}^3$$

Dengan demikian kapasitas reservoir yang ada di instalasi sebesar 2300 m<sup>3</sup>, masih sesuai untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kota Gorontalo

saat ini dan masih memungkinkan untuk digunakan dalam memenuhi kebutuhan masa datang yang semakin meningkat.

Tabel 2. Perubahan Jam Operasi Pompa Distribusi

NOMOR POMPA	WAKTU OPERASI		TOTAL JAM OPERASI	
	SEMULA	BARU	SEMULA	BARU
I	06:00 s/d 18:00	Tetap	10	10
II	06:00 s/d 18:00	Tetap	10	10
VIII	12:00 s/d 15:00	24:00 s/d 08:00	8	8
	22:00 s/d 03:00			
IX	12:00 s/d 15:00	05:00 s/d 08:00	8	8
	22:00 s/d 03:00	13:00 s/d 18:00		
X	12:00 s/d 15:00	06:00 s/d 09:00	8	8
	22:00 s/d 03:00	13:00 s/d 18:00		
XI	15:00 s/d 22:00	05:00 s/d 12:00	16	16
	03:00 s/d 12:00	15:00 s/d 24:00		
XII	15:00 s/d 22:00	04:00 s/d 20:00	16	16
	03:00 s/d 12:00			
XIII	05:00 s/d 10:00	Tetap	5	5

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 3. Kapasitas Reservoir

Waktu (Jam)	Konsumsi Air (%)	Kumulatif (%)	Pengaliran air (%)	Kumulatif Pengaliran (%)	Selisih (%)	Volume (%)
00-01	1,67	1,67	4,17	4,17	2,50	2,50
01-02	1,67	3,33	4,17	8,33	2,50	5,00
02-03	1,67	5,00	4,17	12,50	2,50	7,50
03-04	2,92	7,92	4,17	16,67	1,25	<b>8,75</b>
04-05	5,00	12,92	4,17	20,83	-0,83	7,92
05-06	5,83	18,75	4,17	25,00	-1,67	6,25
06-07	6,25	25,00	4,17	29,17	-2,08	4,17
07-08	5,83	30,83	4,17	33,33	-1,67	2,50
08-09	5,42	36,25	4,17	37,50	-1,25	1,25
09-10	5,42	41,67	4,17	41,67	-1,25	0,00
10-11	5,00	46,67	4,17	45,83	-0,83	-0,83
11-12	5,00	51,67	4,17	50,00	-0,83	-1,67
12-13	4,17	55,83	4,17	54,17	0,00	-1,67
13-14	3,33	59,17	4,17	58,33	0,83	-0,83
14-15	4,58	63,75	4,17	62,50	-0,42	-1,25
15-16	5,00	68,75	4,17	66,67	-0,83	-2,08
16-17	5,42	74,17	4,17	70,83	-1,25	-3,33
17-18	5,83	80,00	4,17	75,00	-1,67	-5,00

Tabel 3. (lanjutan)

Waktu (Jam)	Konsumsi Air (%)	Kumulatif (%)	Pengaliran air (%)	Kumulatif Pengaliran (%)	Selisih (%)	Volume (%)
18-19	5,42	85,42	4,17	79,17	-1,25	-6,25
19-20	4,58	90,00	4,17	83,33	-0,42	<b>-6,67</b>
20-21	4,17	94,17	4,17	87,50	0,00	-6,67
21-22	2,50	96,67	4,17	91,67	1,67	-5,00
22-23	1,67	98,33	4,17	95,83	2,50	-2,50
23-00	1,67	100,00	4,17	100,00	2,50	0,00

Sumber: Hasil Analisis

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan terhadap kondisi pelayanan air bersih PDAM Kota Gorontalo diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

a. Permasalahan teknis jaringan distribusi air minum PDAM kota Gorontalo antara lain:

- Kurangnya aliran air di pelanggan akibat rendahnya tekanan air pada jaringan distribusi khususnya pada jam sibuk. Dari hasil *Running Epanet* diketahui pada pukul 07.00 terdapat 17,24% node memiliki tekanan negatif terutama di daerah pelayanan kecamatan Kota Utara dan Dungingi.
- Besarnya tingkat kebocoran yang terjadi tidak dapat diketahui secara akurat karena rusaknya meter induk distribusi.
- Sulitnya mendeteksi letak pipa yang mengalami kebocoran, karena jaringan distribusi belum dibagi dalam beberapa zona distribusi.

Untuk memperbaiki kondisi eksisting, langkah pertama yang dapat dilakukan adalah melakukan pengaturan kembali jadwal pengoperasian pompa distribusi dengan memperhatikan fluktuasi pemakaian air. Setelah itu melakukan penambahan pipa distribusi sepanjang 7.567 m yang dipasang secara paralel.

b. Rencana peningkatan sistem distribusi air bersih 10 tahun ke depan adalah sebagai berikut:

- Peningkatan cakupan pelayanan dari 54% pada tahun 2004 menjadi 66% pada Tahun 2015. Demikian pula tingkat pelayanan mengalami peningkatan dari 100,62 l/org.hari menjadi 132 l/org.hari.
- Pembentukan daerah pelayanan ke dalam 5 (lima) Zona pelayanan.
- Penambahan Reservoir dengan kapasitas 1600 m<sup>3</sup> dan tiga buah pompa distribusi dengan kapasitas masing-masing 60 l/detik, head 55 m.
- Pemasangan meter induk distribusi dan meter air distribusi pada masing-masing zona pelayanan.
- Penambahan pipa transmisi dan distribusi sepanjang 35.451 m.

## 6. Daftar Pustaka

- Akbar, A., 2005, *Evaluasi Dan Rencana Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Di Kota Soasio Kabupaten Halmahera Tengah*, ITS, Surabaya.
- Al Layla, M.A., Ahmad S. dan Middlebrooks, E.J. ,1980, *Water Supply Engineering Design*, Ann Arbor Science, Ann Arbor.
- Bappeda Kota Gorontalo ,2001, *Rencana Tata Ruang Wilayah kota Gorontalo Tahun 2001-2011*, Badan Perencana Pembangunan Daerah, Gorontalo.
- Bappeda Kota Gorontalo ,2001, *Rencana Umum Tata Ruang Kota Gorontalo*, Badan Perencana Pembangunan Daerah, Gorontalo.



- BPS Kota Gorontalo ,2004, *Kota Gorontalo Dalam Angka Tahun 2004*, Badan Pusat Statistik, Gorontalo
- Departemen Kimpraswil ,2002, *Pedoman/Petunjuk Teknis Dan Manual, Bagian 6, Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Departemen Kimpraswil ,2000, *Pedoman/Petunjuk Teknis Dan Manual, Bagian 4, Prasarana Transportasi, Permukiman, Tata Cara Penilaian Kinerja PDAM*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Kodoatie, R., ,1997, *Analisis Ekonomi Teknik*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Kodoatie, R. ,2003, *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*, Pustaka Pelajar, Semarang.
- Mangkoediharjo, S. ,1985, *Penyediaan Air Bersih I Dasar-Dasar Perencanaan dan Evaluasi Kebutuhan Air*, Teknik Penyehatan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Mangkoediharjo, S. ,1985, *Penyediaan Air Bersih II Dasar-Dasar Perencanaan dan Evaluasi Kebutuhan Air*, Teknik Penyehatan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Mays, L.W. ,2000., *Water Distribution Systems Handbook*, McGraw-Hill, New York.
- PDAM Kota Gorontalo ,2003, *Corporate plan PDAM*, Gorontalo
- PDAM Kota Gorontalo ,2004, *Laporan Teknik dan Keuangan PDAM*, Gorontalo.
- Rangkuti, F. ,2004, *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Roosman, L.A. ,2000, *Epanet 2 User Manual, Water Supply and Water Resources Division*, National Risk Management Research Laboratory, Cincinnati, OH.
- Sularso dan Tahara, H. ,2000, *Pompa dan Kompresor*, Pradnya Paramita, Jakarta.