

KAJIAN TINGKAT KEHILANGAN AIR DENGAN METODE NRW PADA PDAM TIRTA MEULABOH

Cut Suciatina Silvia¹

¹) Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Banda Aceh
coetsilvia@gmail.com

Abstract

Fresh water is a basic human need, hence, utilization of water needs was not limited. PDAM Tirta Meulaboh as local government water management company has not been able to meet the needs of fresh water for the community, where the level of service that is produced is not running properly and optimally. Therefore, it is necessary to conduct a study related to the performance of the fresh water distribution service system, which the study aims to see the real condition of the water distribution network performance and problems of water loss that occurs in PDAM Tirta Meulaboh. The method that applied in this research is survey and quantitative methods which is supported by the primary data and secondary data. Based on the analysis results obtained that the discharge of average usage which is produced is just in 106.92 liters/person/day, where the shortage of fresh water needs of each customer on average >23 liters/person/day. Analysis of the rate of water loss in 2013 obtained that water loss reached 35.07% with water loss 783.967 m³/year or Rp 2.024.202.794/year. Based on the results of the NRW program analysis with ILI method obtained that ILI value of 38,5 with an average pressure of only 0,03 m. According to the Target Table Matrix concluded that leakage or loss of water in zone service of Johan Pahlawan of PDAM Tirta Meulaboh belongs to the class D with ILI >16 and the leakage rate of >200 liters/connection/day. From these conditions, water loss that can not be cashed of 403.106 m³/year or 51,42% from water loss 783.967 m³/year.

Keywords : *Performance of distribution network, Water Loss, Non Revenued Water*

1. PENDAHULUAN

Tingkat pelayanan jaringan distribusi air bersih yang dihasilkan oleh PDAM Tirta Meulaboh terhadap pelanggan di wilayah Kecamatan Johan Pahlawan belum berjalan dengan baik dan optimal (Syahputra, 2005). Tingkat pelayanan kebutuhan air bersih sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pertumbuhan penduduk, karakteristik masyarakat, pola penggunaan air serta terjadinya tingkat kehilangan air yang cukup tinggi.

Kehilangan air merupakan tidak sampainya air yang diproduksi kepada pelanggan dimana batasan dari faktor kehilangan air yang diperbolehkan tidak melebihi angka toleransi sebesar 20% dari kapasitas debit produksi (Fitriadi, 2013). Kehilangan air merupakan permasalahan yang paling sering dihadapi oleh setiap PDAM.

Berdasarkan faktor tersebut di atas, maka perlu dilakukan studi menyangkut dengan kajian tingkat kehilangan air. Studi ini dilakukan agar didapatkan kondisi nyata terkait kondisi dari penyediaan air bersih dan permasalahan tentang kehilangan air yang terjadi pada wilayah layanan PDAM Tirta Meulaboh. Untuk mengurangi dan meminimalkan tingkat kehilangan air tersebut digunakan metode pengendalian NRW (*Non Revenued Water*).

NRW dapat didefinisikan sebagai air yang hilang dan dapat diukur serta diketahui besarnya, namun tidak dapat direkeningkan atau tidak dapat menjadi penghasilan, namun dapat dipertanggungjawabkan. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui besarnya NRW

adalah metode ILI (*Infrastructure Leakage Index*). Dari hasil kajian serta analisa dari penelitian ini nantinya diharapkan dapat menjadi kontribusi bagi PDAM Tirta Meulaboh terhadap peningkatan pelayanannya bagi pelanggan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Persyaratan Kebutuhan Air Bersih

Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum (2006) telah menetapkan kriteria dari pemakaian air bersih untuk setiap Kota/Kabupaten. Kriteria dari pemakaian air yang dimaksud meliputi kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik seperti yang diperlihatkan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kriteria Pemakaian Air Bersih Untuk Setiap Kota/Kabupaten

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (jwa)				
		I	II	III	IV	V
		>1.000.000	500.000-1.000.000	10.000-500.000	20.000-100.000	<20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	IKK & Desa
1	Konsumsi unit sambungan rumah (SR) ltr/org/hr	190	170	150	130	30
2	Konsumsi unit hidran umum (HU) ltr/org/hr	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit non domestik (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kehilangan air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20
5	Faktor Maksimum Day	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
6	Faktor Peak Hour	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
7	Jumlah jiwa per sambungan rumah	5	5	6	6	10
8	Jumlah jiwa per hidran umum	100	100	100	100-200	200
9	Sisa tekan di jaringan distribusi	10	10	10	10	10
10	Jam operasi	24	24	24	24	24
11	Volume reservoir (%)	20	20	20	20	20
12	SR : HU	50:50 s/d 70:30	50:50 s/d 80:20	80:20 s/d 80:20	80:20 s/d 70	30
13	Cakupan pelayanan (*)	**90	**90	**90	**90	***70

Kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk dan laju pertumbuhan penduduk yang ada pada suatu daerah/wilayah yang menjadi daerah layanan.

$$F_{peak} = \frac{Q_{peak}}{Q_{max}} \quad (1)$$

Sedangkan kebutuhan air non domestik merupakan kebutuhan air bersih yang dibutuhkan untuk berbagai fasilitas sosial dan komersial seperti rumah sakit, sekolah dan lain-lain. Besarnya pemakaian air untuk kebutuhan non domestik 20% dari kebutuhan domestik (Fitriadi, 2013).

Persyaratan kuantitas/debit

Kebutuhan akan air bersih masyarakat sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, karakteristik masyarakat, tingkat ekonomi dan status sosial masyarakat yang beragam, serta perilaku atau pola penggunaan air oleh masyarakat.

$$F_{max} = \frac{Q_{max}}{Q_{av}} \quad (2)$$

Persyaratan kontinuitas

Kontinuitas aliran terhadap standar minimal pengaliran air memang belum memiliki standar yang pasti, tetapi jika ditinjau dari jam-jam aktivitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air, maka dapat diketahui bahwa pelanggan sangat membutuhkan air paling tidak dengan harapan air

mengalir minimal selama 12 jam sehari yaitu pada pukul 06:00 sampai dengan pukul 18:00, sedangkan menurut PDAM pengaliran air dikatakan baik apabila standar minimal 8 jam sehari terpenuhi (Suhardi, 2007)

Persyaratan kecepatan aliran dan tekanan air

Dalam pendistribusian air agar terjangkau untuk seluruh area layanan dan untuk memaksimalkan tingkat pelayanan, maka yang harus diperhatikan adalah sisa tekanan air. Sisa tekanan air paling rendah adalah 5 mka (meter kolom air) atau setara dengan 0,5 atm (1 atm = 10 mka), dan sisa tekanan air paling tinggi adalah 22 mka (Agustina, 2007).

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum (2006), kecepatan izin dalam pipa distribusi berkisar antara 0,3-2,5 m/det. Ukuran pipa tidak boleh melebihi dimensi yang diperlukan, dan tekanan dalam sistem harus cukup. Air yang dialirkan ke pelanggan dari pipa transmisi dan pipa distribusi, dirancang agar dapat melayani pelanggan hingga yang terjauh, dengan tekanan air minimum sebesar 1 atm.

Fluktuasi kebutuhan air bersih

Kebutuhan air rata-rata harian (Q_{av}) merupakan jumlah air per hari yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan domestik dan non domestik. Kebutuhan harian maksimum (Q_{max}) merupakan jumlah air terbanyak yang dibutuhkan dalam satu hari untuk waktu satu tahun berdasarkan nilai kebutuhan air rata-rata harian. Kebutuhan air jam puncak (Q_{peak}) merupakan jumlah air terbanyak yang dibutuhkan pada jam-jam tertentu.

$$Q_{max} = F_{max} \times Q_{av} \quad (3)$$

dimana :

Q_{max} = Kebutuhan air harian maksimum (ltr/det);

F_{max} = Faktor harian maksimum $1 < F_{max} < 1,5$).

$$Q_{peak} = F_{peak} \times Q_{max} \quad (4)$$

Dimana:

F_{peak} = Faktor jam puncak (1,5-2,5);

Q_{peak} = Kebutuhan air jam puncak (ltr/det).

Kehilangan air

Kehilangan air merupakan selisih antara banyaknya air yang disediakan dengan jumlah air yang dikonsumsi. Kehilangan air terjadi akibat faktor teknis maupun faktor nonteknis. Djamal, dkk (2009) dalam Fitriadi (2013), menyatakan besarnya tingkat kehilangan air adalah persentase perbandingan antara kehilangan air dengan jumlah air yang dipasok ke dalam jaringan perpipaan air.

Dalam suatu penyediaan air minum tidak seluruhnya air yang diproduksi oleh instalasi sampai kepada pelanggan, diakibatkan oleh adanya kebocoran yang disebut dengan kehilangan air. Untuk menghitung persentase nilai kehilangan air dari setiap meter pelanggan dilakukan dengan cara membandingkan selisih angka water meter pelanggan dengan jumlah sampel pelanggan.

Neraca air merupakan alat audit untuk menghitung kehilangan air yang berfungsi untuk melakukan kontrol pada tiga titik utama yang menjadi indikator sehat atau tidaknya sistem pelayanan PDAM yaitu input sistem, konsumsi dan kehilangan air (Syahputra, 2005). Neraca air dihitung berdasarkan jumlah debit air yang masuk, konsumsi bermeter berekening, ketidakakuratan meter pelanggan, kehilangan air dan kehilangan fisik (Siregar, 2014).

Untuk mengurangi dan meminimalkan tingkat kehilangan air tersebut digunakan metode pengendalian NRW (*Non Revenued Water*). NRW dapat didefinisikan sebagai air yang hilang dan dapat diukur serta diketahui besarnya, namun tidak dapat direkeningkan atau tidak dapat menjadi penghasilan, namun dapat dipertanggungjawabkan. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui besarnya NRW adalah metode ILI (*Infrastructure Leakage Index*).

$$ILI = \frac{CAPL}{MAAPL} \quad (5)$$

dimana:

ILI = *Infrastructure Leakage Index*;

CAPL = *Current Annual Physical Losses* (sama dengan kehilangan saat ini) (liter/tahun);

MAAPL = *Minimum Achievable Annual Physical Losses* (kehilangan fisik tahunan yang dapat dicapai secara minimal) (liter/hari).

$MAAPL = ((18 \times LM) + (0,8 \times NC) + (25 \times LP)) \times P$

dimana:

LM = Panjang pipa induk (m);

NC = Jumlah sambungan rumah;

LP = Panjang pipa dari batas persil ke meter pelanggan dikalikan dengan jumlah SR (m);

P = Tekanan rata-rata (m).

Sistem Distribusi dan Pengaliran Air Bersih

Metode dari sistem distribusi air tergantung pada kondisi topografi dari sumber air dan posisi para konsumen berada. Sistem distribusi air memiliki rangkaian yaitu sumber air baku – pipa utama – *reservoir*/layanan penyimpanan – pipa induk – pipa distribusi. Pipa utama mengalirkan air pada tingkat yang konstan, sedangkan pipa induk mengalirkan air dengan kebutuhan air yang bervariasi/fluktuatif (Masimin dan Ariff, 2012). Dan sistem pengaliran yang digunakan adalah cara gravitasi, pompa dan gabungan keduanya (Agustina, 2007).

3. METODE PENELITIAN

Lokasi, waktu dan jenis penelitian

Lokasi penelitian ini dibatasi dan dilakukan hanya pada wilayah layanan Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat unit WTP Lapang dengan luas wilayah 44,91 km², dikarenakan zona layanan Kecamatan Johan Pahlawan memiliki jumlah pelanggan yang lebih besar dibandingkan dengan zona layanan Meureubo dan Kaway XVI.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data meliputi sumber data dan jenis data yang digunakan. Sumber dan jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh melalui observasi lapangan dan data sekunder yang diperoleh dari PDAM Tirta Meulaboh. Data primer ini dilakukan terhadap 99 sampel pelanggan yang ditetapkan berdasarkan persamaan Solvin yang ada pada zona layanan PDAM untuk Kecamatan Johan Pahlawan dengan mencatat debit air yang mengalir ke pelanggan. Data yang didapat meliputi data debit aliran air ke pelanggan dan data tekanan air. Pencatatan debit ini dilakukan sebanyak 5 kali selama seminggu yaitu pada pukul 06:00, 10:00, 14:00, 18:00 dan pukul 22.00. dan dilakukan pencatatan data tekanan.

Data sekunder yang digunakan adalah data yang diperoleh dari PDAM Tirta Meulaboh. Data-data sekunder tersebut dibutuhkan untuk menganalisa pertumbuhan penduduk terhadap tahun

perencanaan, menganalisa kebutuhan air sampai tahun perencanaan, menganalisa tingkat kehilangan air dan menganalisa kinerja sistem jaringan distribusi air bersih.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

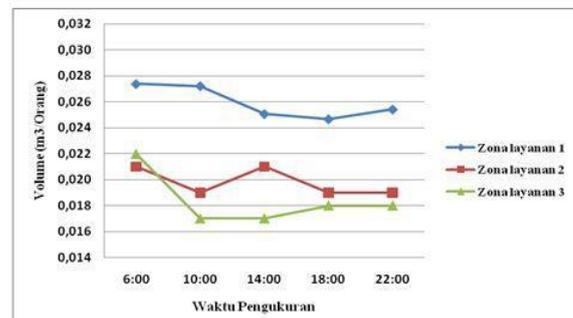
Analisis berdasarkan debit air

Pengamatan debit aliran air pada 99 sampel pelanggan dilakukan selama seminggu dengan melakukan pencatatan debit air dalam 1 hari sebanyak 5 kali pengamatan, yaitu pada pukul 06:00, 10:00, 14:00, 18:00 dan 22:00, untuk melihat kondisi pemakaian air oleh pelanggan. Data pemakaian air dari sampel pelanggan disetiap zona layanan untuk melihat kondisi nyata debit yang dihasilkan di lapangan

Berdasarkan hasil analisa data debit aliran dari kondisi nyata di lapangan, didapatkan debit pemakaian air rata-rata pada 3 zona layanan PDAM Kecamatan Johan Pahlawan diperlihatkan pada Tabel 2 dan Grafik 2 di bawah ini:

Tabel 2 Hasil Analisis Pemakaian Air Rata-Rata Pada Zona Layanan Kecamatan Johan Pahlawan

No	Lokasi Penelitian	Volume Rata-Rata Hasil Lapangan (m ³ /jiwa)					Volume Total (m ³ /Org/hari)	Volume Total (Liter/Org/hari)
		6:00	10:00	14:00	18:00	22:00		
1	Zona Layanan 1	0,027	0,027	0,025	0,025	0,025	0,130	129,759
2	Zona Layanan 2	0,021	0,019	0,021	0,019	0,019	0,099	99,000
3	Zona Layanan 3	0,022	0,017	0,017	0,018	0,018	0,092	92,000



Grafik 2 Grafik Debit Air Rata-Rata Pada Zona Layanan Kecamatan Johan Pahlawan

Dari analisis di atas, dengan rata-rata pemakaian air di 3 zona layanan tersebut, secara keseluruhan dapat diambil kesimpulan bahwa rata-rata pemakaian air selama waktu pengamatan untuk Kecamatan Johan Pahlawan sebesar 0,107 m³/jiwa atau sebesar 106,92 liter/orang/hari. Dimana konsumsi kebutuhan air bersih nyata tersebut kurang dari 130 liter/orang/hari konsumsi unit sambungan rumah untuk wilayah perkotaan.

Analisis berdasarkan tekanan air

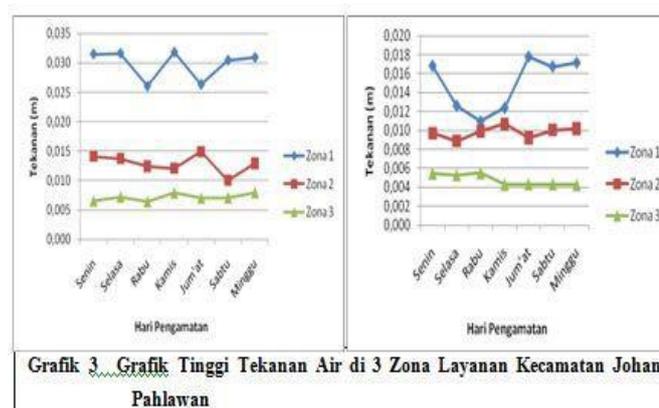
Dari hasil pengamatan tekanan dengan menggunakan *Pressure Gauge*, tekanan yang dihasilkan secara acak pada sampel pelanggan yang ada di zona layanan Kecamatan Johan Pahlawan tidak mencapai 1 atm. Dengan kondisi tersebut, maka analisa terhadap tekanan air dilakukan dengan menampung air pada sebuah wadah 1 liter yang mengalir pada pipa pelanggan berdiameter 1/2 inchi dengan mencatat waktu air mengalir disamping stand meter.

Hasil analisis dari data tekanan air di setiap sampel pelanggan yang ada di Kecamatan Johan Pahlawan adalah untuk melihat kondisi nyata tekanan air yang terjadi di lapangan baik tekanan maksimum dan tekanan minimum, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3 dan Grafik 3 di bawah ini.

Tabel 3 Hasil Analisis Tekanan Air Maksimum dan Minimum di Zona Layanan Kecamatan Johan Pahlawan

No	Lokasi Penelitian	Tinggi Tekanan Air Harian (m) Maksimum						
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
1	Zona layanan 1	0,031	0,032	0,026	0,032	0,026	0,030	0,031
2	Zona layanan 2	0,014	0,014	0,012	0,012	0,015	0,010	0,013
3	Zona layanan 3	0,007	0,007	0,006	0,008	0,007	0,007	0,008

No	Lokasi Penelitian	Tinggi Tekanan Air Harian (m) Minimum						
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
1	Zona layanan 1	0,017	0,013	0,011	0,012	0,018	0,017	0,017
2	Zona layanan 2	0,010	0,009	0,010	0,011	0,009	0,010	0,010
3	Zona layanan 3	0,005	0,005	0,006	0,004	0,004	0,004	0,004



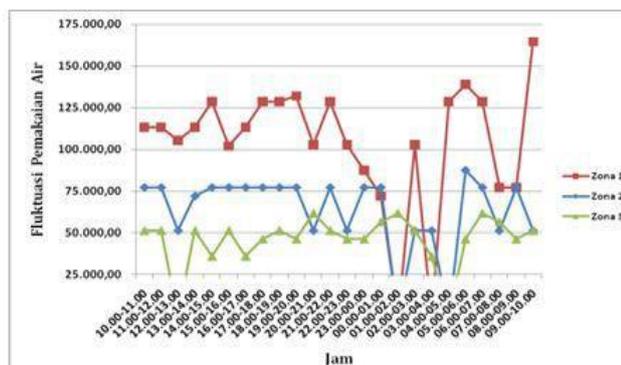
Dari tabel dan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa tekanan air maksimum tertinggi di zona layanan 1 adalah pada hari selasa dan kamis dengan tinggi tekanan 0,032 m, sedangkan tinggi tekanan air minimum adalah pada hari rabu dan jum'at dengan tinggi tekanan 0,026 m. Ini menyatakan bahwa selama pengamatan dalam 1 hari untuk 5 kali pengamatan, air dinyatakan bertekanan dan ada air mengalir pada waktu tersebut walaupun tinggi tekanan air rata-rata untuk Kecamatan Johan Pahlawan hanya sebesar 0,03 m.

Analisis berdasarkan kontinuitas aliran

Dari hasil pengamatan kontinuitas aliran dilakukan selama 1 bulan pada intake yang ada di Pasisie Mesjid, tidak terjadi pemadaman listrik, dan air dinyatakan mengalir secara terus menerus selama 24 jam, dan selama pengamatan air dinyatakan bertekanan dan ada air mengalir pada waktu tersebut. Untuk analisa fluktuasi kebutuhan air bersih dilakukan random 1 sampel pelanggan yang ada di setiap zona layanan PDAM Kecamatan Johan Pahlawan.

Tabel 4 Hasil Analisis Fluktuasi Pemakaian Air Pada Sampel Pelanggan di 3 Zona Layanan Kecamatan Johan Pahlawan

No	Jam	Pemakaian Air (liter/detik) selama seminggu			Total Pemakaian Air Rata-Rata m ³ /jam
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	
1	10.00-11.00	113.142,86	77.142,86	51.428,57	80.571,43
2	11.00-12.00	113.142,86	77.142,86	51.428,57	80.571,43
3	12.00-13.00	105.428,57	51.428,57	-	52.285,71
4	13.00-14.00	113.142,86	72.000,00	51.428,57	78.857,14
5	14.00-15.00	128.571,43	77.142,86	36.000,00	80.571,43
6	15.00-16.00	102.000,00	77.142,86	51.428,57	76.857,14
7	16.00-17.00	113.142,86	77.142,86	36.000,00	75.428,57
8	17.00-18.00	128.571,43	77.142,86	46.285,71	84.000,00
9	18.00-19.00	128.571,43	77.142,86	51.428,57	85.714,29
10	19.00-20.00	132.000,00	77.142,86	46.285,71	85.142,86
11	20.00-21.00	102.857,14	51.428,57	61.714,29	72.000,00
12	21.00-22.00	128.571,43	77.142,86	51.428,57	85.714,29
13	22.00-23.00	102.857,14	51.428,57	46.285,71	66.857,14
14	23.00-00.00	87.428,57	77.142,86	46.285,71	70.285,71
15	00.00-01.00	72.000,00	77.142,86	56.571,43	68.571,43
16	01.00-02.00	-	-	61.714,29	20.571,43
17	02.00-03.00	102.857,14	51.428,57	51.428,57	68.571,43
18	03.00-04.00	-	51.428,57	36.000,00	29.142,86
19	04.00-05.00	128.571,43	-	-	42.857,14
20	05.00-06.00	138.857,14	87.428,57	46.285,71	90.857,14
21	06.00-07.00	128.571,43	77.142,86	61.714,29	89.142,86
22	07.00-08.00	77.142,86	51.428,57	56.571,43	61.714,29
23	08.00-09.00	77.142,86	77.142,86	46.285,71	66.857,14
24	09.00-10.00	164.571,43	51.428,57	51.428,57	89.142,86
Kebutuhan Air Harian Maksimum (liter/detik)		164.571,43	87.428,57	61.714,29	70.928,57
Kebutuhan Air Harian Rata-Rata (liter/detik)		103.714,29	63.428,57	45.642,86	



Grafik 4 Grafik Pola Pemakaian Air Rata-Rata Pada Zona Layanan Kecamatan Johan Pahlawan

Analisis berdasarkan fluktuasi kebutuhan air bersih

Untuk analisa fluktuasi kebutuhan air bersih dilakukan random 1 sampel pelanggan yang ada disetiap zona layanan PDAM Kecamatan Johan Pahlawan. Hasil terhadap analisis fluktuasi kebutuhan air bersih pada sampel pelanggan yang ada di zona layanan PDAM kecamatan Johan Pahlawan, bahwa untuk kebutuhan air Dari tabel di atas terlihat bahwa pemakaian air harian maksimum terbesar terdapat pada zona layanan 1, dimana fluktuasi kebutuhan pemakaian air harian maksimum sebesar 0,810 m³/jam dengan nilai kebutuhan air harian rata-rata sebesar 0,682 m³/jam, sehingga nilai faktor harian maksimum sebesar 1,19. Sedangkan untuk besarnya nilai kebutuhan air jam puncak berdasarkan hasil analisa pengamatan di lapangan, didapat nilai rata-rata kebutuhan air jam puncak terbesar pada pukul 09.00-10.00 yaitu sebesar 103.714,29 liter/detik dengan nilai faktor jam puncak sebesar 1,59. Dan pola pemakaian air serta keseragaman aktivitas penggunaan air disetiap zona layanan sangat mempengaruhi besarnya nilai faktor pemakaian air.

Analisis tingkat kehilangan air

Tingkat kehilangan air yang terjadi selama tahun 2013 pada zona layanan Kecamatan Johan Pahlawan adalah sebesar 35,07%, dimana melebihi dari batas angka toleransi kehilangan air sebesar 20%. Hasil perhitungan analisis kehilangan air berdasarkan data debit yang masuk sampai kehilangan air dari meter pelanggan yang dihitung berdasarkan persen kehilangan air yang ada di meteran pelanggan dan jumlah debit air yang masuk selama tahun 2013, diperlihatkan pada tabel 5 di bawah.

Tabel 5 Analisis Kehilangan Air Pada Tahun 2013

Debit rata-rata yang masuk sebesar (m ³ /bulan)	= 186.289,17
Total air yang terjual selama tahun 2013 (m ³ /bulan)	= 1.451.503/12 bulan = 120.958,58
Debit rata-rata per bulan (m ³ /bulan) akibat ketidak akuratan meter pelanggan	= 0,95% x 186.289,17 m ³ /bulan = 1.768,81 m ³ /bulan
Tingkat kebocoran/kehilangan air (m ³ /bulan)	= 35,07% x 186.289,17 = 65.330,58

Analisis neraca air

Neraca air dilihat berdasarkan data-data seperti data debit yang masuk selama tahun 2013, data konsumsi bermeter berekening, ketidak akuratan pembacaan pada meter pelanggan, kehilangan air yang terjadi selama tahun 2013 dan kehilangan fisik.

Tabel 6 Analisis Neraca Air Pada Tahun 2013

Data	Tahun 2013
Debit yang masuk selama Januari sampai dengan Desember (m ³ /tahun)	= 2.235.470,00
Konsumsi bermeter rekening (m ³ /tahun)	= 1.451.503,00
Kehilangan non teknis (m ³ /tahun)	= 1.768,81 m ³ /bulan = 21.225,67 m ³ /tahun
Kehilangan air = debit yang masuk dikurangi dengan konsumsi air resmi (m ³ /tahun)	= 2.235.470,00 – 1.451.503,00 = 783.967,00
Kehilangan fisik = kehilangan air dikurangi kehilangan non teknis (m ³ /tahun)	= 783.967,00 – 21.225,67 = 762.741,33

Dari data di atas terlihat, data debit yang masuk dengan air yang terjual/debit konsumsi bermeter rekening selama tahun 2013, didapat kehilangan air yang terjadi sebesar 783.967 m³/tahun dan kehilangan fisik air sebesar 762.741,33 m³/tahun.

Analisis NRW (Non Revenued Water)

Data di wilayah studi Kecamatan Johan Pahlawan:

Panjang pipa induk (LM) = 39.000 m

Jumlah sambungan rumah (NC) = 5.522 SR

Tekanan air rata-rata (P) = 0,03 m

Panjang rata-rata pipa dinas (LP) = 8 m x 5.522 SR = 44.176 m

Berdasarkan neraca air didapat nilai CAPL/kehilangan fisik saat ini sebesar 762.741,325 m³/tahun atau sebesar 762.741.325 liter/tahun. Sedangkan nilai MAAPL/kehilangan fisik yang dapat dicapai secara minimal didapat sebesar 54.324,53 liter/hari atau sebesar 19.828.452,72 liter/tahun (dari persamaan 6).

Dari analisis besarnya nilai ILI yang dihasilkan 38,5 (dari persamaan 5) dan dibandingkan dengan tinggi tekanan rata-rata hanya 0,03 m, maka berdasarkan Tabel Matriks Target dibawah ini, dapat disimpulkan bahwa kehilangan fisik air di zona layanan PDAM Tirta Meulaboh Kecamatan Johan Pahlawan termasuk ke dalam golongan D dengan ILI >16 dan tingkat kebocoran >200 liter/sambungan/hari.

Tabel 7 Tabel Matriks Target

Kategori Kinerja Teknik	Nilai ILI	Kebocoran Berdasarkan Nilai Tekanan (liter/sambungan/hari)					
		10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	
Negara Maju	A	1 - 2		< 50	< 75	< 100	< 125
	B	2 - 4		50 - 100	75 - 150	100 - 200	125 - 250
	C	4 - 8		100 - 200	150 - 300	200 - 400	250 - 500
	D	> 8		> 200	> 300	> 400	> 500
Negara Berkembang	A	2 - 4	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250
	B	4 - 8	50 - 100	100 - 200	150 - 300	200 - 400	250 - 500
	C	8-16	100 - 200	200 - 400	300 - 600	400 - 800	500 - 1000
	D	> 16	> 200	> 400	> 600	> 800	> 1000

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Hasil analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi sistem distribusi air bersih, didapat bahwa dengan kontinuitas aliran yang selalu ada selama 24 jam, tekanan yang dihasilkan cukup kecil sebesar 0,03 m dikarenakan terjadinya kehilangan air yang cukup besar, sehingga menyebabkan pengurangan sisa tekanan pada wilayah distribusi. Debit pemakaian rata-rata yang dihasilkan hanya 106,92 liter/orang/hari, dimana kurang dari 130 liter/orang/hari konsumsi unit sambungan rumah untuk wilayah perkotaan menurut kriteria pemakaian air bersih setiap kota/kabupaten.
- Hasil analisis terhadap tingkat kehilangan air, didapat bahwa tingkat kehilangan air yang terjadi selama tahun 2013 pada PDAM Tirta Meulaboh mencapai 35,07%, dengan total kehilangan air 783.967 m³/tahun sehingga dengan keadaan itu kemampuan suplai air bersih dari PDAM akan semakin menurun, pelayanan kebutuhan akan air bersih pun tidak berjalan baik dan optimal, dan PDAM akan terus merugi dari tahun ke tahun.
- Hasil analisis program NRW dengan metode ILI, didapat nilai ILI sebesar 38,5. Menurut Tabel Matriks Target disimpulkan bahwa kebocoran atau kehilangan air di zona layanan PDAM Tirta Meulaboh Kecamatan Johan Pahlawan termasuk ke dalam golongan D dengan ILI >16 dan tingkat kebocoran >200 liter/sambungan/hari. Kehilangan air yang tidak dapat diuangkan adalah sebesar 403.106 m³/tahun atau sebesar 51,42% dari total kehilangan air 783.967 m³/tahun. Diharapkan dengan upaya pengendalian NRW untuk Kabupaten Aceh Barat dapat mengurangi kebocoran dari kelas D ke kelas A.

Saran

- PDAM harus melakukan kajian dan perencanaan ulang terhadap kondisi jaringan distribusi air bersih saat ini dengan melakukan upaya pengendalian NRW dengan metode *Step Test* dan *Sounding* untuk mencari titik-titik kebocoran, agar pihak PDAM dapat dengan segera melakukan perbaikan pada jaringan-jaringan yang mengalami kebocoran secara berkala.

2. Adanya tim penurunan NRW atau ATR yang turun ke lapangan secara berkala untuk mendata jumlah dan lokasi meter air yang rusak yang menyebabkan ketidakakuratan meter air pelanggan sebagai upaya pengendalian kehilangan air non teknis.
3. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan kajian terhadap kinerja PDAM Tirta Meulaboh dari segi manajemen dan keuangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustina, D.V., 2007, '*Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik di Perumnas Banyumanik (Studi Kasus) Perumnas Banyumanik Kel. Srandol Wetan*', Tesis, Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.
- [2] Fitriadi, 2013, '*Rancangan Strategi Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Sistem Distribusi Produksi Air PDAM Tirta Meulaboh, Kabupaten Aceh Barat*', Magister Teknik Industri Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [3] Maisimin dan Ariff, Z.A., 2012, '*An Overview of Water Supply Provision for the City of Banda Aceh*', Proceedings of Water Supply Management System And Social Capital, Volume 3, PP. 205-213.
- [4] Siregar, N.A., 2014, '*Evaluasi Kehilangan Air (Water Losses) PDAM Tirtanadi Padangsidempuan Di Kecamatan Padangsidempuan Selatan*', Fakultas Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [5] Suhardi, 2007, '*Kajian Spasial Tingkat Pelayanan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjar Negara*', Tesis, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- [6] Syahputra, B., 2005, '*Pengaruh Penambahan Debit Kebutuhan Pada Zona Layanan Air Bersih Di PDAM Tirta Meulaboh*', Fakultas Teknik Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.