

ANALISIS *NON REVENUE WATER* (NRW) PADA JARINGAN PIPA AIR BERSIH PDAM KOTA BALIKPAPAN

(Studi Kasus di Perumahan Balikpapan Baru Zona 1 dan 2 Kota Balikpapan)

Mustakim⁽¹⁾, Dwiki Tegar Pratama⁽²⁾

⁽¹⁾⁽²⁾Prodi Teknik Sipil Universitas Balikpapan

E-mail: mustakim@uniba-bpn.ac.id

ABSTRAK

Non Revenue Water (NRW) disebut juga dengan Air Tak berekening (ATR) adalah perbedaan jumlah air yang masuk ke sistem distribusi dengan air yang tercatat di rekening. Di Perumahan Balikpapan Baru zona 1 dan 2 masih banyak sekali masyarakat yang belum mendapat pelayanan dari PDAM Kota Balikpapan. Hal ini dikarenakan kendala PDAM untuk mendistribusikan air akibat tekanan air yang tidak memenuhi syarat akibat dari NRW/ATR. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan kuantitatif yaitu didukung oleh data primer dan data sekunder. Berdasarkan hasil analisis diperoleh tingkat kehilangan air pada tahun 2018 di Zona 1 Perumahan Balikpapan Baru sebesar 16681.11 m³/tahun atau jika di persentasekan yaitu 27.75%. Sedangkan di Zona 2 Perumahan Balikpapan Baru sebesar 54065.39 m³/tahun atau jika di persentasekan yaitu 34.32%. Berdasarkan hasil analisis program NRW dengan ILI Metode diperoleh bahwa nilai ILI 9.63 dengan tekanan rata-rata 15.86 m. Menurut matriks tabel target kehilangan air disimpulkan bahwa kehilangan fisik air di zona 1 dan 2 Perum. Balikpapan Baru termasuk ke dalam golongan C dengan ILI 8-16 dan tingkat kebocoran 200-400 liter/sambungan/hari.

Kata Kunci: Kinerja distribusi air, Air Tak Berekening, Kehilangan Air

ANALYSIS OF NON REVENUE WATER (NRW) IN PDAM CLEAN WATER PIPE NETWORK BALIKPAPAN CITY

ABSTRACT

NRW stands for Non Revenue Water or also called ATR (Unrealized Water) is the difference in the amount of water entering the distribution system with water printed on the account. In Balikpapan Baru housing zones 1 and 2 there are still many people who have not received services from PDAM Balikpapan. This is due to the constraints of the PDAM to distribute water due to water pressure that does not meet the requirements resulting from NRW /ATR. The method used in this research is survey and quantitative methods which are supported by primary data and secondary data. Based on the analysis results obtained by the level of water loss in 2018 it was found that the level of water loss that occurred during 2018 in Zone 1 Balikpapan Baru is 16681.11 m³/year or if it is at a percentage of 27.75%. While in Zone 2 Balikpapan Baru is 54065.39 m³/year or if the percentage is 34.32%. Based on the results of the NRW program analysis with ILI the method obtained that the ILI value is 9.63 with an average pressure of 15.86 m. According to the matrix of the target table for water loss it is concluded that the physical loss of water in zones 1 and 2 Balikpapan Baru is included in group C with ILI 8-16 and a leakage rate of 200-400 liters/connection/day.

Keywords: Water distribution performance, Non-Revenue Water, Water Loss

1. PENDAHULUAN

PDAM atau Perusahaan Daerah Air Minum merupakan salah satu unit usaha milik daerah, yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum. PDAM terdapat di setiap Provinsi, Kabupaten, dan Kotamadya di seluruh Indonesia, salah satunya di kota Balikpapan yaitu PDAM Tirta Manggar. Di Kota Balikpapan masih banyak sekali masyarakat yang belum mendapat pelayanan dari PDAM Kota Balikpapan. Hal ini dikarenakan kendala PDAM untuk mendistribusikan air akibat tekanan air yang tidak memenuhi syarat untuk dilakukan pemasangan jaringan pipa baru (sambungan rumah). Salah satu penyebab berkurangnya tekanan air tersebut yaitu dikenal dengan istilah NRW (*Non Revenue Water*) atau ATR (Air Tak berekening).

NRW kependekan dari *Non Revenue Water* atau disebut juga dengan ATR (Air Tak berekening) adalah perbedaan jumlah air yang masuk ke sistem distribusi dengan air yang tercatat di rekening. NRW merupakan jumlah dari air yang dikonsumsi tak berekening (*unbilled consumption*) dan kehilangan air (*water loss*). Konsumsi tak berekening terbagi menjadi dua kategori yaitu Konsumsi tak berekening bermeter (*unbilled Metered Consumption*) dan Konsumsi tak berekening tak bermeter (*unbilled unmetered consumption*), sedangkan kehilangan air terbagi menjadi dua yakni kehilangan semu (*apparent loss*) dan kehilangan nyata (*real loss*) (DIRJEN Cipta Karya PU, 2015).

Salah satu daerah layanan PDAM Kota Balikpapan yang mengalami NRW atau ATR yaitu pada Perum. Balikpapan Baru Kota Balikpapan. Dengan adanya temuan masalah di daerah ini, maka studi daerah NRW tersebut perlu dilakukan, kemudian dicari metode dan pemecahannya untuk mengurangi jumlah dan tingkat NRW yang ada, sehingga dapat mengubah NRW

yang berkategori “Lingkaran Setan” menjadi “Lingkaran Malaikat”.

Melihat kerugian yang ditimbulkan oleh NRW tersebut, maka dapat ditentukan rumusan masalah studi kasus ini sebagai berikut:

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya NRW di Perum. Balikpapan Baru kota Balikpapan Zona 1 dan 2?
2. Metode penentuan apa yang dapat digunakan untuk mengendalikan NRW di Perum. Balikpapan Baru kota Balikpapan Zona 1 dan 2?

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya NRW di Perum. Balikpapan Baru Kota Balikpapan Zona 1 dan 2.
2. Menentukan Metode Pengendalian NRW di Perum. Balikpapan Baru Kota Balikpapan Zona 1 dan 2.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian NRW (*Non Revenue Water*)

Menurut Kingdom, Liemberger, Marin (2006), *Non Revenue Water* (NRW) adalah perbedaan antara volume air yang masuk ke dalam sistem distribusi air dengan volume air yang ditagih kepada pelanggan. NRW di PDAM sendiri terbagi menjadi dua komponen yaitu:

1. Konsumsi resmi tak berekening yaitu volume air tahunan namun tidak bermeter dari pelanggan yang terdaftar, pemasok air, dan lain lain yang secara implisit atau eksplisit mempunyai kewenangan untuk mengambil air. Biasanya meliputi elemen-elemen seperti pemadam kebakaran, pembersihan jalan, pengairan taman - taman kota, air mancur umum, dan penyempotan pipa saluran air dan gorong-gorong.

Kehilangan air. Kehilangan air sendiri dibagi menjadi dua bagian yaitu, kehilangan air secara nonfisik (komersial) biasa disebut “apparent losses” merupakan air yang telah dikonsumsi namun tidak dibayarkan oleh pelanggan. Kemudian kehilangan yang kedua secara fisik disebut sebagai kehilangan air yang sebenarnya (real losses) atau “kebocoran”, terdiri dari total volume kehilangan air dikurangi kehilangan nonfisik (komersial).

2.2 Faktor-faktor penyebab NRW (*Non Revenue Water*)

Menurut Syafitri (2013), banyak sekali faktor-faktor penyebab terjadinya *Non Revenue Water* (NRW) atau Air Tak berekening (ATR). Secara garis besar faktor-faktor penyebab NRW adalah sebagai berikut:

1. Teknis: *illegal connection*: pencurian umum, pipa/ sambungan ilegal, meteran: macet, masih *analog* sehingga angka tertera pada *water meter* tidak valid, pipa sambungan yang terlalu tua dan tidak terstandarisasi.
2. Non teknis: rendahnya komitmen dari pimpinan manajemen, pengadaan: tidak ada dana, tidak ada *Standard Operation Procedur* dan tidak ada manajemen aset, dari aspek sumber daya manusia: kesalahan membaca *water meter* pelanggan, kurang responsifnya pengelola dalam memberikan penanganan kerusakan, ditemui pegawai yang tidak pernah mendapatkan sosialisasi penanganan ATR, sistem kebijakan: PDAM tidak merasa dirugikan atau diuntungkan dari tinggi rendahnya ATR, administrasi: kesalahan dalam menginput data, Fraud: terjadi konspirasi pelanggan dan petugas meteran.

2.3 Definisi Kehilangan Air

Kehilangan air dapat diartikan sebagai selisih jumlah air yang didistribusikan dan jumlah air yang diterima pelanggan atau perbedaan antara jumlah air yang dibaca

pada meter induk dan jumlah air yang dibaca pada meter pelanggan (Seminar Perpamsi dalam Ferijanto, 2007).

Secara umum, perhitungan untuk mencari persen kehilangan air dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$H = \frac{D-K}{D} \times 100\% \dots \dots \dots (I.1)$$

Dimana:

H = kehilangan air (%)

D = jumlah air yang didistribusikan (m³)

K = jumlah air yang terjual atau jumlah air yang tercatat dalam rekening tagihan (m³)

2.2.1 Bentuk Kehilangan Air

a. Kehilangan Air Fisik (*Real Losses*)

Kehilangan air fisik adalah kehilangan air yang secara nyata terbuang dari sistem distribusi yang penyebabnya merupakan faktor teknis dan sering terjadi pada sistem penyediaan air bersih. Misalnya, karena kelalaian pemasangan dan kualitas pipa yang digunakan sehingga menyebabkan kebocoran pipa ataupun akurasi meteran yang tidak tepat (Ferijanto, 2007).

b. Kehilangan Air Non-Fisik (*Apparent Losses*)

Menurut Ferijanto (2007), kehilangan air non-fisik merupakan kehilangan air yang sebagian besar disebabkan oleh faktor-faktor nonteknis yang sulit dilacak maupun ditanggulangi karena menyangkut masalah kompleks baik di dalam maupun di luar PDAM itu sendiri. Kehilangan air non-fisik merupakan kehilangan air yang terpakai tetapi tidak dapat dipertanggungjawabkan penggunaannya karena berbagai alasan.

Kehilangan air ini dapat dikategorikan antara lain:

a. *Commercial Losses*: disebabkan oleh pelanggan yang tak terdaftar, adanya sambungan ilegal, maupun manipulasi atau penipuan dan lain sebagainya.

b. *Metering Losses*: disebabkan oleh pembacaan meteran yang salah,

tertimbunnya meteran, kesalahan pengujian meteran, dll.

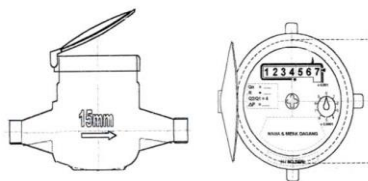
Kesalahan penanganan data juga termasuk ke dalam contoh kehilangan non-fisik, yang meliputi:

- 1) Pembacaan meter yang salah atau tidak dibaca oleh petugas pembaca meter
- 2) Pencatatan meter yang curang/salah
- 3) Kesalahan pada saat penanganan data (pemindahan data yang salah sehingga data menjadi berbeda

2.2.2 Sumber Kehilangan Air

Secara umum, sumber-sumber kehilangan air sama pada setiap sistem. Potensi untuk menghasilkan kehilangan air juga tergantung pada faktor-faktor yang mempengaruhinya (Seminar Perpamsi dalam Ferijanto, 2007). Menurut Sari dalam Ferijanto (2007), sumber-sumber kehilangan air antara lain:

a. Meter Air



Gambar 1 Meter Air

Sumber: SNI Spesifikasi Meter Air Minum, 2008

- b. Pipa Transmisi dan Distribusi
- c. Aksesoris Pipa (*Fitting*)
- d. Pencucian Pipa (*Flushing*) dan Pemakaian Tanpa Meter Air
- e. Sambungan Liar (*Illegal Connection*)
- f. Kesalahan Administrasi
- g. Sosial Budaya

2.3 Audit Air

Audit air merupakan langkah pertama mengurangi tingkat kehilangan air dengan mengembangkan pendalaman tentang sistem air secara menyeluruh. Kegiatan ini akan membantu para penyedia layanan air bersih untuk memahami nilai, sumber, dan biaya dari terjadinya kehilangan air.

Artinya para manajer perusahaan air minum harus melakukan audit mengenai kehilangan air dan NRW agar memantau perkembangan dari pelaksanaan pengurangan kehilangan air. Asosiasi Air Internasional atau *International Water Association* yang dikenal dengan IWA, telah mengeluarkan satu konsep audit air yang telah diikuti oleh banyak negara di dunia yaitu neraca air internasional (*water balance*) (Farley et al., 2008).

2.4 Neraca Air

Neraca air merupakan metode perhitungan kehilangan air yang diusulkan oleh IWA pada konferensi di Berlin tahun 2001. Penggunaan metode neraca air dapat memudahkan perusahaan dalam menganalisis kehilangan air. Hakekatnya, neraca air merupakan kerangka untuk menilai kondisi kehilangan air di suatu perusahaan. Perhitungan neraca air artinya mengungkap ketersediaan dan keandalan data serta tingkat pemahaman terhadap situasi NRW atau Air Tak Berekening (ATR), menciptakan kesadaran tentang adanya masalah ATR, serta sebagai petunjuk langsung menuju perbaikan (Deppu BPPSPAM, 2014). Neraca air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Neraca Air Internasional

	Konsumsi Resmi	Konsumsi Bermeter Berekening	Air Berekening
Konsumsi Resmi	Berekening	Konsumsi Tak Bermeter Berekening	
		Konsumsi Bermeter Tak Berekening	
		Konsumsi Tak Bermeter Tak Berekening	
Volume Input Sistem	Kehilangan Air Non-Fisik	Konsumsi Tak Resmi	
		Kesalahan Penanganan Data Meter	
		Pelanggan dan Pencurian Air	Air Tak Berekening (NRW)
Kehilangan Air		Kebocoran pada Pipa Distribusi dan Transmisi	
	Kehilangan Air Fisik	Kebocoran dan Luapan dari Tangki-Tangki Penyimpanan Perusahaan Air Minum	
		Kebocoran di Pipa dinas dan Akurasi Meteran yang tidak tepat	

Sumber: IWA dalam Ferijanto, 2007

2.5 Indeks Kebocoran Infrastruktur (Infrastructure Leakage Index/ ILI)

Setelah menghitung neraca air, selanjutnya identifikasi lebih dalam terhadap pola

kehilangan air yang terjadi dengan menggunakan metode pendekatan analisa perhitungan, yaitu *Infrastructure Leakage Index* (ILI).

Menurut Farley et al. (2008), Indeks Kebocoran Infrastruktur (*Infrastructure Leakage Index/ILI*) merupakan satu indikator kehilangan fisik yang cukup baik untuk mempertimbangkan pengelolaan jaringan. Indeks ini dikembangkan oleh IWA dan WLCC (*Water Loss Control Committee*) dari AWWA (*American Water Works Association*).

Dengan adanya ILI, dapat dilihat sejauh mana satu jaringan distribusi dikelola sebagai pengendalian kehilangan air. ILI merupakan rasio antara CAPL (*Current Annual Volume of Physical Losses*) yang adalah volume tahunan kehilangan fisik terhadap MAAPL (*Minimum Achievable Annual Physical Losses*) yang merupakan kehilangan fisik tahunan yang dicapai secara minimum. Adapun persamaan untuk mencari nilai ILI dapat dilihat pada Persamaan I.2.

$$ILI = \frac{CAPL}{MAAPL} \dots\dots\dots(I.2)$$

Dimana:

ILI = *Infrastructure Leakage Index* (Indeks Kebocoran Infrastruktur)

CAPL = *Current Annual of Physical Losses* (Volume Tahunan Kehilangan Fisik) (liter/tahun)

MAAPL = *Minimum Achievable Annual Physical Losses* (Kehilangan Fisik yang Dapat Dicapai secara Minimal) (liter/hari)

Untuk mencari nilai CAPL dan MAAPL dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut.

$$MAAPL = [(18 \times Lm) + (0.8 \times Nc) + (25 \times Lp)] \times P \dots\dots\dots(I.3)$$

Dimana:

MAAPL = *Minimum Achievable Annual Physical Losses* (Kehilangan Fisik yang Dapat Dicapai secara Minimal) (liter/hari)

Lm = panjang pipa utama (m)

Nc = jumlah sambungan pelanggan

Lp = panjang rata-rata pipa dinas (m)

P = tekanan rata-rata (m)

CAPL = Kehilangan Fisik... (I.4)

Dimana:

CAPL = *Current Annual of Physical Losses* (Volume Tahunan Kehilangan Fisik) (liter/tahun)

ILI merupakan satu rasio dan tidak memiliki satuan agar membantu perbandingan pada perusahaan air minum di negara-negara (Farley et al., 2008). Jika nilai ILI sudah didapat, selanjutnya membandingkan dengan matriks target kehilangan fisik. Matriks ini menunjukkan tingkat nilai ILI yang diharapkan dan kehilangan fisik dari perusahaan air minum di berbagai negara. Negara-negara maju umumnya memiliki nilai ILI yang kecil. Adapun matriks target kehilangan fisik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Matriks Target Kehilangan Fisik

Kategori Kinerja Teknis	ILI	Kehilangan Fisik (liter/sambungan/hari)				
		(keadaan sistem bertekanan pada tekanan rata-rata)				
		10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Negara-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-negara berkembang	A	2-4	< 50	< 100	< 150	< 200
	B	4-8	50-100	100-200	150-300	200-400
	C	8-16	100-200	200-400	300-600	400-800
	D	> 16	> 200	> 400	> 600	> 800

Sumber: *World Bank Institute* dan *IWA*, 2010

Dengan menggunakan matriks target tersebut, pemilik perusahaan air minum dapat memandu pengembangan dan perbaikan jaringan lebih jauh. Penilaian pada matriks target kehilangan fisik dapat dikategorikan antara lain (Farley et al., 2008):

a) Kategori A (Baik)

Penurunan tingkat kehilangan yang lebih jauh sepertinya tidak ekonomis sebab dibutuhkan analisa yang lebih fokus terhadap perbaikan pada komponen jaringan karena lebih efektif dari segi biaya.

b) Kategori B (Berpotensi)

Memiliki potensial untuk penurunan kehilangan air dan menghasilkan perbaikan. Perlu mempertimbangkan pengelolaan tekanan, lebih lagi melakukan penurunan kebocoran aktif dan pemeliharaan pipa.

c) Kategori C (Lemah)

Tingkat kehilangan air yang cukup buruk, namun dapat ditoleransi jika terdapat air baku yang berlimpah dan harga jual yang relatif murah. Perlu dilakukan upaya penurunan kehilangan air yang lebih intensif.

d) Kategori D (Buruk)

Sumber daya yang ada digunakan dengan tidak efisien oleh perusahaan air minum sehingga harus dilakukan program penurunan tingkat kehilangan air.

2.6 Upaya Pengendalian Kehilangan Air Fisik

2.6.1 District Meter Area (DMA)

District Meter Area (DMA) merupakan metode penurunan kehilangan air dengan cara membagi satu jaringan pasokan air menjadi zona-zona kawasan bermeter. DMA bertujuan untuk mendeteksi suatu kebocoran pada suatu bagian sistem jaringan distribusi yang difokuskan menjadi satu wilayah deteksi kebocoran. Dengan kata lain, suatu daerah jaringan distribusi diisolasi untuk melihat potensi terjadinya kebocoran di daerah tersebut.

2.6.2 Step Test

Step test adalah metode yang dilakukan dengan membentuk penapisan (*scoping*) jaringan yang bertujuan untuk memperkecil area aliran air sehingga dapat memperkirakan titik kebocoran. *Step test* dilakukan pada wilayah terkecil

yaitu subzona. Metode *step test* diperlukan untuk melihat di wilayah kebocoran mana yang harus diprioritaskan pengawasan jaringannya.

Adapun prinsip *step test* antara lain:

1. Menutup *valve* secara bertahap dari *valve* yang paling jauh dengan berurutan menuju *valve* yang terdekat dengan distrik meter.
2. Bagian demi bagian akan semakin tertutup terhadap meter air sehingga menyebabkan aliran air menjadi nol.
3. Selanjutnya, bagian demi bagian dibuka kembali dari *valve* yang terdekat dengan distrik meter sampai *valve* terjauh. Hal ini bertujuan sebagai faktor pembanding debit pada tahap penutupan.
4. Selisih dan aliran air Q pada setiap tahapan merupakan indikator terjadinya kebocoran.

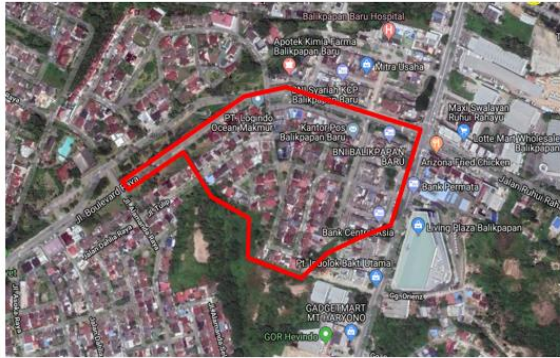
2.6.3 Teknik Sounding

Teknik *sounding* merupakan teknik yang dilakukan sebagai langkah pemantapan dari strategi untuk memastikan suatu titik berpotensi korelasi kebocoran (*leak correlation*) yaitu kebocoran yang sesungguhnya atau tidak. *Sounding* bertujuan untuk menemukan titik nyata kebocoran secara pasti. Teknik *sounding* bekerja mengikuti besarnya gelombang suara dan getaran media penghantar suara yang ditangkap oleh suatu sensor.

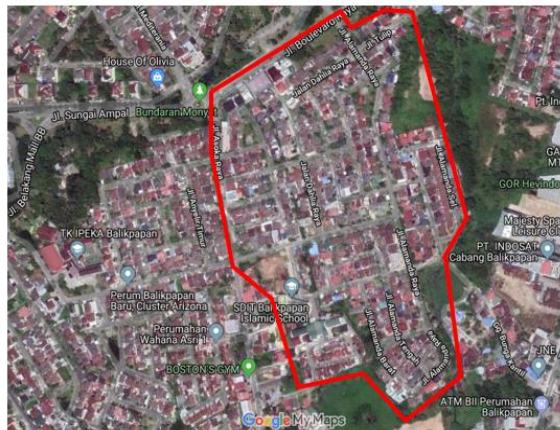
3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu kerangka pendekatan pola pikir dalam rangka menyusun dan melaksanakan suatu penelitian. Tujuan dari adanya suatu metode penelitian adalah untuk mengarahkan proses berfikir dan proses kerja untuk menjawab permasalahan yang akan diteliti lebih lanjut.

Lokasi penelitian berada di Perum. Balikpapan Baru Kota Balikpapan.

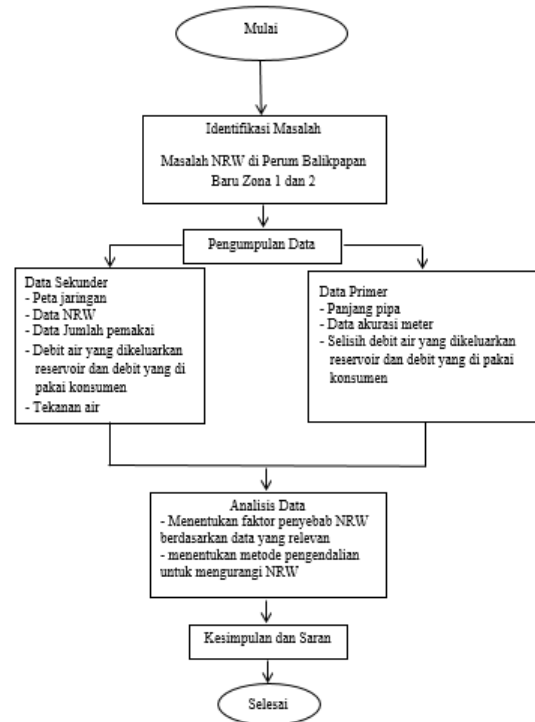


Gambar 2 Lokasi Wilayah Perum. Balikpapan Baru (Zona 1)



Gambar 3 Lokasi Wilayah Perum. Balikpapan Baru (Zona 2)
(Sumber: Google Map)

Alur Pikir Penelitian



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian
Sumber: Data Pengolahan

4. ANALISIS

4.1 Perhitungan Kehilangan Air Zona 1

a. Kehilangan Air

Kehilangan Air = jumlah air yang didistribusikan (D) - jumlah air yang terjual atau jumlah air yang tercatat dalam rekening tagihan (K)
 $= 64733.11 \text{ m}^3 - 48092 \text{ m}^3$
 $= 16881.11 \text{ m}^3$

b. Persen Kehilangan Air

$$H = \frac{D-K}{D} \times 100\%$$

$$H = \frac{64733.11 - 48092}{64733.11} \times 100\%$$

$$H = 25.75\%$$

Zona 2

a. Kehilangan Air

Kehilangan Air = jumlah air yang didistribusikan (D) - jumlah air yang terjual atau jumlah air yang tercatat dalam rekening tagihan (K)
 $= 157522.39 \text{ m}^3 - 103457 \text{ m}^3$
 $= 54065.39 \text{ m}^3$

b. Persen Kehilangan Air

$$H = \frac{D - K}{D} \times 100\%$$

$$H = \frac{157522.39 - 103457}{157522.39} \times 100\%$$

$$H = 34.32\%$$

4.2 Analisis Neraca Air

Neraca Air dilihat berdasarkan data-data seperti data volume input sistem selama tahun 2018, data konsumsi bermeter berekening, dan kehilangan air fisik selama 2018.

Tabel 3 Neraca Air Zona 1 dan Zona 2 Balikpapan Baru

Data		Perhitungan	Tahun 2018
Volume Input Sistem selama januari dengan desember (m ³ /tahun)		Volume Input Sistem selama januari sampai dengan desember (m ³ /tahun)	222295.5
Konsumsi berekening selama januari sampai dengan desember (m ³ /tahun)	bermeter	Konsumsi bermeter berekening selama januari sampai dengan desember (m ³ /tahun)	151549
Kehilangan (m ³ /tahun)	air	Volume Input – Konsumsi bermeter berekening	70746.5
Kehilangan air non fisik (m ³ /tahun)	air fisik	Selisih angka yang didapat dari kegiatan akurasi meter menggunakan gelas ukur dengan volume 1000 ml / jumlah SR	10425.66
Kehilangan air fisik (m ³ /tahun)		Kehilangan air – Kehilangan air non fisik	60320.84

Sumber: Hasil Perhitungan

4.3 Indeks Kebocoran Infrastruktur (Infrastructure Leakage Index/ ILI)

Setelah menghitung neraca air, selanjutnya identifikasi lebih dalam terhadap pola kehilangan air yang terjadi dengan menggunakan metode pendekatan analisa perhitungan, yaitu *Infrastructure Leakage Index* (ILI).

Data di wilayah studi (Zona 1 dan Zona 2 Perum. Balikpapan Baru)

- Panjang Pipa induk (LM) = 10265 m
- Jumlah SR (NC) = 699 SR
- Tekanan Air Rata-rata (P) = 15.86 m
- Panjang rata-rata pipa dinas (LP) = 12 m x 699 SR = 8388 m

Berdasarkan neraca air didapat nilai *CAPL*/ kehilangan fisik sebesar 60320.84 m³/tahun atau sebesar 60320840 liter/tahun. Sedangkan nilai *MAAPL*/

kehilangan fisik yang dapat dicapai secara minimal didapat sebesar 6265163.112 liter/hari.

Dari analisis besarnya nilai ILI yang dihasilkan adalah 9,63 dan dibandingkan dengan tinggi tekanan rata-rata 15,86 m, maka berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa kehilangan fisik air di zona layanan PDAM Kota Balikpapan tepatnya di zona 1 dan 2 Perum. Balikpapan Baru termasuk ke dalam golongan C dengan ILI 8 – 16 dan tingkat kebocoran 200 – 400 liter/sambungan/hari.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Faktor penyebab terjadinya kehilangan air di wilayah studi (Zona 1 dan Zona 2 Perum. Balikpapan Baru) yaitu karena akurasi meter air pelanggan yang tidak tepat dan kehilangan air fisik yang sulit terlacak. Hal ini didapat dari kegiatan cek akurasi meter di lapangan, dimana pada zona 1 terdapat 68 meter pelanggan yang tidak akurat, dan 176 meter pelanggan di zona 2 yang tidak akurat. Sedangkan dari kegiatan *sounding* hanya didapat 1 titik kebocoran, yaitu pada pipa dinas di Lokasi Perum. Balikpapan Baru II di Jl. MT. Haryono/Bpp. Baru Blok M4/15.
2. Dan hasil analisis program NRW dengan metode ILI, didapat nilai ILI sebesar 9,63. Kehilangan fisik air di zona layanan PDAM Kota Balikpapan tepatnya di zona 1 dan 2 Perum. Balikpapan Baru termasuk ke dalam golongan C dengan ILI 8 – 16 dan tingkat kebocoran 200 – 400 liter/sambungan/hari. Diharapkan dengan upaya pengendalian NRW dapat mengurangi kebocoran dari kelas C ke kelas A.

5.2 Saran

Adapun saran untuk selanjutnya antara lain:

1. PDAM kota Balikpapan perlu melakukan tindakan penanggulangan NRW dengan cara menyiapkan tim penurun NRW atau ATR yang turun ke lapangan secara berkala untuk mendata jumlah dan lokasi meter air pelanggan yang tidak akurat, juga melakukan kegiatan *sounding* dan *steptest* secara teratur sebagai upaya penanggulangan kehilangan air fisik.
2. PDAM kota Balikpapan perlu melakukan pelatihan secara berkala kepada semua divisi yang berkaitan dengan masalah NRW, guna meningkatkan kinerja dari PDAM dan meminimalisir kesalahan saat bekerja.
3. PDAM kota Balikpapan juga perlu melakukan kajian dari segi finansial agar lebih menyadarkan pentingnya pengendalian NRW.

DAFTAR PUSTAKA

Ferijanto, K., (2007), *Kajian Kehilangan Air Pada Wilayah Kajian PDAM (Studi Kasus PDAM Kota Bandung)*, Bandung: Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITB.

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

Kharina Hardiana Dewi, *Analisa Kehilangan Air Pada Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo*, UNS, 2014

Mukti Imron Rosadi, *Perencanaan Pengembangan system Jaringan Distribusi PDAM IKK Durenan Kabupaten Trenggalek* Fakultas

Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember 2011.

Nikmad Arsad Siregar, *Evaluasi Kehilangan Air (Water Losses) PDAM Tirtanadi Padangsidempuan di Kecamatan Padangsidempuan Selatan*, USU, 2013

PDAM Kota Balikpapan, Laporan, Siteplan, 2014.

Sosrodarsono S, Takeda K. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita 1976.

Totok Sutrisno, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, 2010.