

**Penurunan Kehilangan Air Pada Perumahan Di Sistem Distribusi Cikokol
Dengan Metode Neraca Air**

*Water Loss Reduction In Housing at Cikokol Distribution System
With Water Balance Method*

Muhammad Ali Mu'min

Universitas Muhammadiyah Tangerang, JL.Perintis Kemerdekaan I no.33 Cikokol Tangerang
abahalitea@gmail.com

Abstract

The target of water loss as declared in the National Action Plan program for Drinking Water, until the end of 2015, 18% to 20% should not be more than 20%. Realizing the above, it is necessary to have an appropriate method to control the amount of water loss so as not to exceed the normal limit. One of the factors contributing to the high water loss in PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang is official unbilled consumption, non-physical water loss and physical water loss. PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang is classified as a PDAM which still has a fairly large level of water loss, namely 54,88% in 2019 (BPKP audit source, 2020) One of the efforts to solve this problem. It is necessary to apply the Water Balance Method and form a main water meter area in the distribution network which aims to minimize the difficulty of handling in the event of a disturbance in the flow system in the distribution network and to make it easier maintenance and reduce the level of losses that occur. One housing that has a very high level of water loss is the Cikokol distribution system,

Keywords: Reduction Water Losses, Balance Method

Abstrak

Sasaran besarnya kehilangan air seperti dicanangkan dalam program National Action Plan bidang Air Minum, sampai akhir tahun 2015, 18% sd 20% hendaknya tidak lebih dari 20%. Menyadari hal tersebut diatas perlu suatu metode yang tepat untuk mengendalikan besarnya kehilangan air agar tidak melebihi batas kewajaran. Salah satu faktor yang memberikan kontribusi kehilangan air tinggi di PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang adalah konsumsi resmi tak berekening, kehilangan air non fisik dan kehilangan air fisik. PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang pada tergolong sebagai PDAM yang masih mempunyai tingkat kehilangan air yang cukup besar yaitu 54,88 % di tahun 2019 (*sumber audit BPKP,2020*). Salah satu usaha untuk memecahkan permasalahan ini, perlu menerapkan Metode Neraca Air dan membentuk area meter air induk pada jaringan distribusi yang bertujuan untuk meminimalkan kesulitan penanganan apabila terjadi gangguan pada sistem pengaliran di jaringan distribusi serta mempermudah dalam pemeliharaan dan menekan tingkat kehilangan yang terjadi. Salah satu perumahan yang memiliki tingkat kehilangan air yang sangat tinggi adalah sistem distribusi Cikokol

Kata Kunci : Penurunan Kehilangan Air, Metode Neraca Air

PENDAHULUAN

Kehilangan air adalah selisih antara jumlah air yang didistribusikan dengan jumlah pemakaian air pelanggan atau angka/prosentase yang menunjukkan perbandingan selisih volume air yang dibayar oleh pelanggan dengan volume air yang didistribusikan.

Kehilangan air meliputi :

- a. Kehilangan air secara non fisik (*non physical losses*)
Yaitu hilangnya sejumlah air bersih pada proses pendistribusian dan pelayanan air bersih kepada pelanggan yang tidak diperlihatkan oleh adanya aliran secara fisik yang keluar dari system jaringan distribusi dan pelayanan.
- b. Kehilangan air secara fisik (*physical losses*)
Yaitu hilangnya sejumlah air bersih pada proses penyediaan, pendistribusian dan pelayanan air bersih yang diperlihatkan oleh adanya aliran secara fisik yang keluar dari system jaringan pipa distribusi dan pelayanan.

METODE PENELITIAN

Metode Neraca Air (*water balance*)

Salah satu metode penelitian untuk menganalisis kehilangan air yaitu dengan metode neraca air (*water balance*), yang ditunjukkan dengan komponen-komponen seperti yang di bawah ini:

Tabel 1 Neraca Air yang menunjukkan komponen komponen Non Revenue Water (NRW)

INPUT SISTEM	KONSUMSI RESMI	KONSUMSI RESMI BEREKENING	KONSUMSI MELALUI METER BISA DIREKENINGKAN	AIR BISA DIREKENINGKAN(ABR)	
			KONSUMSI TANPA METER BISA DIREKENINGKAN ;'		
		KONSUMSI RESMI TAK BEREKENING	KONSUMSI MELALUI METER TIDAK BISA DIREKENINGKAN		AIR TAK BISA DIREKENINGKAN(ATBR) atau NRW (NON REVENUE WATER)
			KONSUMSI TANPA MELALUI METER TIDAK BISA DIREKENINGKAN		
	KEHILANGAN AIR	KEHILANGAN AIR NON FISIK (KOMERSIAL)	KONSUMSI TAK RESMI		
			METER TAK AKURAT DAN KESALAHAN DATA		
		KEHILANGAN AIR FISIK	KEHILANGAN AIR PADA PERPIPAAN DAN PERALATANNYA		
			KEHILANGAN AIR PADA PIPA DINAS SAMPAI METER PELANGGAN		
LUAPAN PADA TANGKI DAN RESERVOAR					

Sumber : Asosiasi Air Internasional (International Water Association/IWA)

Volume Input Sistem (System Input Volume)

Volume input air yang sudah diolah untuk bagian dalam sistem pasokan air yang terkait dengan penghitungan neraca air

Konsumsi Resmi (Authorised Consumption)

Volume air bermeter dan/atau tidak bermeter yang diambil oleh para pelanggan yang terdaftar, para pemasok air, dan orang-orang lain yang secara implisit atau eksplisit diberi wewenang untuk melakukannya oleh para pemasok air untuk keperluan perumahan, komersial dan industri. Konsumsi resmi juga mencakup air yang diekspor melintasi batas-batas operasional. Konsumsi resmi bisa mencakup item-item seperti pemadaman kebakaran dan pelatihan, penggelontoran pipa-pipa utama dan saluran pembuangan, pembersihan jalan, penyiraman taman-taman kota, air mancur umum, perlindungan dari kebekuan, air bangunan, dll. Ini semua bisa berupa konsumsi berekening atau tidak berekening, bermeter atau tidak bermeter.

Kehilangan Air (Water Losses)

Selisih antara Input Sistem dan Konsumsi Resmi. Kehilangan air bisa dianggap sebagai total volume untuk seluruh sistem, atau sistem-sistem secara parsial seperti skema-skema transmisi atau distribusi, atau zona masing-masing secara terpisah. Kehilangan Air terdiri dari Kehilangan Fisik dan Kehilangan NonFisik/Komersial

Konsumsi Resmi Berekening (Billed Authorised Consumption)

Komponen-komponen Konsumsi Resmi yang berekening (ditagih) dan menghasilkan pemasukan (juga dikenal sebagai Air Berekening [Revenue Water]). Setara dengan Konsumsi Bermeter Berekening ditambah dengan Konsumsi Tak Bermeter Berekening.

Konsumsi Resmi Tak Berekening (Unbilled Authorised Consumption)

Komponen-komponen Konsumsi Resmi yang sah namun tidak berekening (tidak ditagih) dan oleh karena itu tidak menghasilkan pemasukan. Setara dengan Konsumsi Bermeter Tak Berekening ditambah dengan Konsumsi Tak Bermeter Tak Berekening.

Kehilangan Non-Fisik/Komersial (Commercial Losses)

Mencakup semua jenis ketidakakuratan yang berkaitan dengan meter pelanggan serta kesalahankesalahan penanganan data (pembacaan meter dan penagihan), serta konsumsi yang tidak resmi (pencurian atau penggunaan ilegal).

Kehilangan Fisik (Physical Losses)

Kehilangan air fisik dari sistem bertekanan dan tanki penyimpanan perusahaan air minum, hingga pemanfaatan oleh pelanggan. Dalam sistem-sistem bermeter, ini merupakan meter pelanggan sementara dalam situasi tidak bermeter ini merupakan titik penggunaan pertama (stop keran/keran) di dalam properti.

Konsumsi Bermeter Berekening (Billed Metered Consumption)

Semua konsumsi bermeter yang juga berekening. Ini mencakup semua kelompok pelanggan seperti rumah tangga, komersial, industri atau lembaga dan juga mencakup air yang disalurkan melintasi batas operasional (air diekspor) yang bermeter dan berekening.

Konsumsi Bermeter Berekening (Billed Unmetered Consumption)

Semua konsumsi berekening yang dihitung berdasarkan pada estimasi atau norma-norma namun tidak bermeter. Ini bisa merupakan satu komponen yang sangat kecil dalam sistem-sistem yang bermeter secara penuh (misalnya penagihan berdasarkan pada estimasi untuk jangka waktu meter pelanggan sedang tidak berfungsi) namun bisa menjadi komponen konsumsi kunci dalam sistem sistem tanpa meter universal. Komponen ini juga bisa mencakup air yang tersalurkan melintasi batas batas operasional (air yang diekspor) yang tidak bermeter namun berekening.

Konsumsi Bermeter Tak Berekening (Unbilled Metered Consumption)

Konsumsi Bermeter yang karena segala alasan tak berekening. Ini misalnya bisa mencakup konsumsi bermeter oleh perusahaan air minum sendiri atau air yang disediakan untuk lembaga lembaga tanpa dipungut biaya, termasuk air yang disalurkan melintasi batas-batas operasional (air yang diekspor) yang bermeter namun tak berekening.

Konsumsi Tak Bermeter Tak Berekening (Unbilled Unmetered Consumption)

Segala jenis Konsumsi Resmi yang tak berekening dan tak bermeter. Komponen ini biasanya mencakup item-item seperti pemadaman kebakaran, penggelontoran pipa-pipa utama dan saluran pembuangan limbah, pembersihan jalan, perlindungan dari kebekuan, dll. Dalam satu perusahaan air minum, ini merupakan satu komponen kecil yang sangat sering terlalu dilebihlebihkan. Secara teoretis, ini juga bisa mencakup air yang disalurkan melintasi batas-batas operasional (air yang diekspor) yang tidak bermeter dan tidak berekening meskipun ini bukan merupakan kasus yang cenderung terjadi.

Konsumsi Tidak Resmi (Unauthorised Consumption)

Segala penggunaan air secara tidak resmi. Ini bisa mencakup penggunaan air secara ilegal dari hidran air (misalnya untuk keperluan konstruksi), sambungan ilegal, bypass pada meter konsumsi atau perusakan (tampering) meter.

Air Berekening (Revenue Water)

Komponen-komponen dari Konsumsi Resmi yang berekening (ditagih) dan menghasilkan pemasukan (juga disebut sebagai Konsumsi Resmi Berekening). Setara dengan Konsumsi Bermeter Berekening plus Konsumsi Tak Bermeter Berekening.

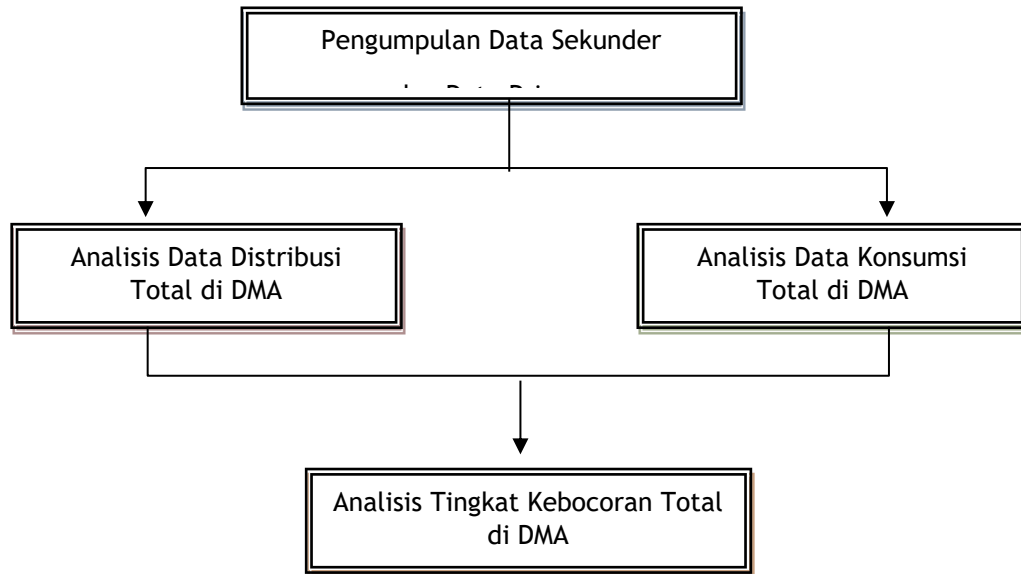
Air Tak Berekening (Non-Revenue Water)

Komponen-komponen dalam Input Sistem yang tidak berekening (ditagih) dan tidak menghasilkan pemasukan. Setara dengan Konsumsi Resmi Tak Berekening plus Kehilangan Air Fisik dan Non-Fisik (Komersial).

Teknik dan Sumber Data :

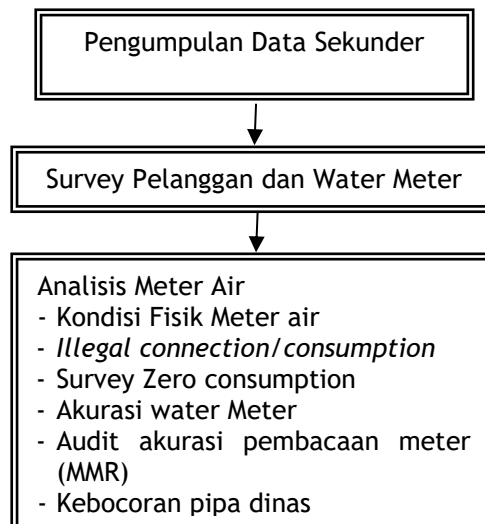
Teknik pengambilan data dilakukan dengan berbagai macam metode yang disesuaikan dengan sifat data, antara lain observasi, wawancara, studi literatur, uji lapangan.

Analisis Tingkat Kehilangan Air :



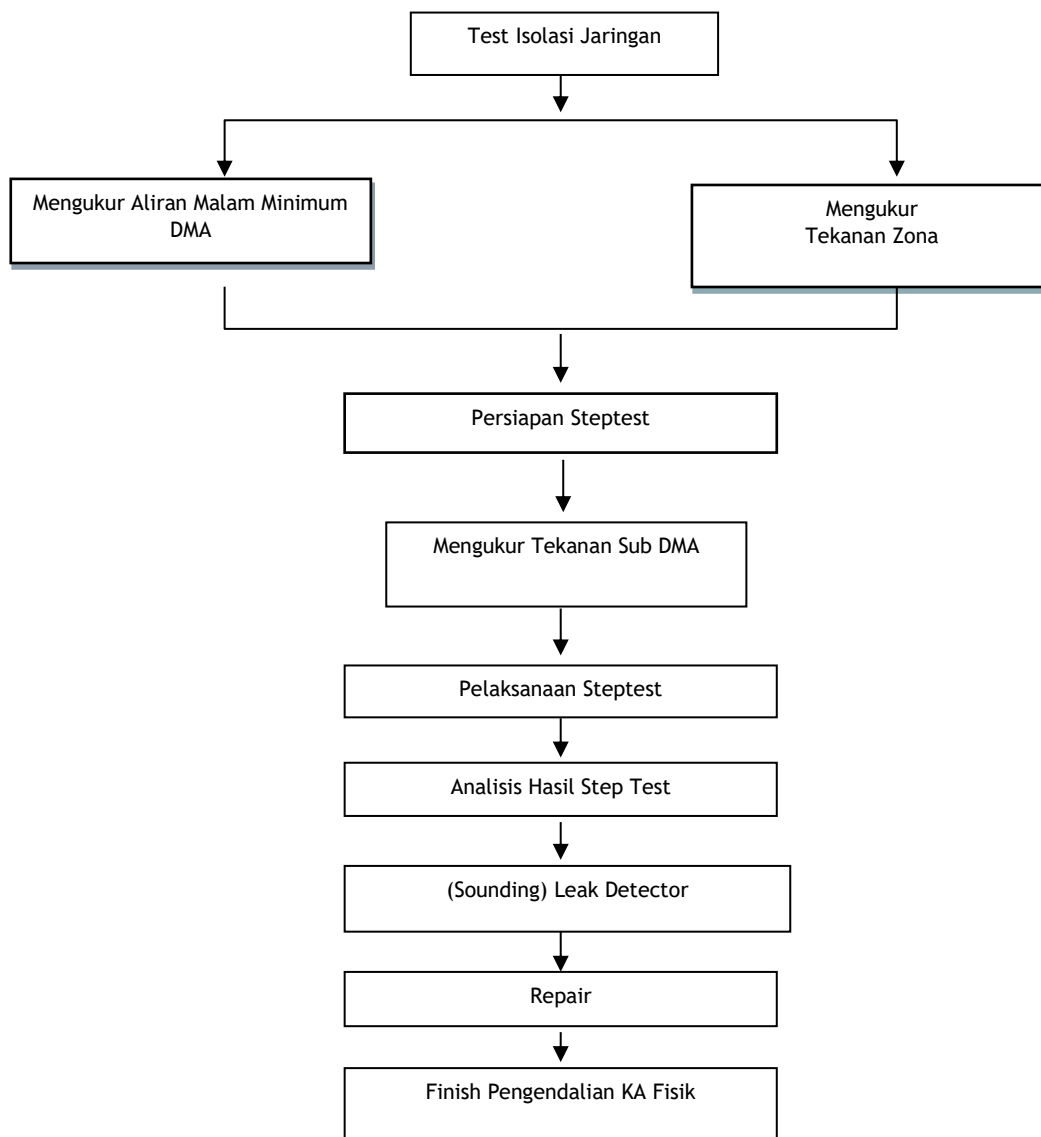
Gambar 1 Analisis Tingkat Kehilangan Air

Analisis Water Meter Air dan Illegal Connection/Zero Consumption :



Gambar 2. Analisis Water Meter dan Sambungan Liar/Konsumsi

Penanggulangan Kebocoran Fisik :

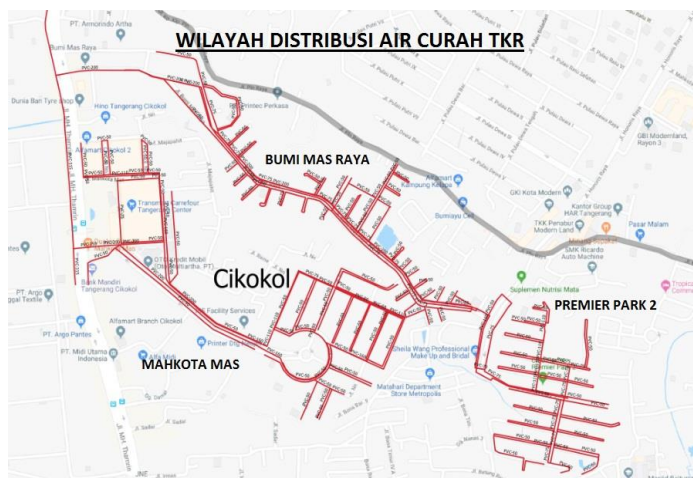


Gambar 3 Penanggulangan Air Fisik

Penurunan kehilangan air ini mengambil lokasi di perumahan Bumi Mas Raya, Mahkota Mas dan Premier Park Kecamatan Cikokol Kota Tangerang.

Alasan pemilihan lokasi proyek percontohan adalah sebagai berikut :

- Informasi kehilangan air di wilayah sistem distribusi Cikokol adalah 55 %.
- Wilayah ini (lokasi proyek) tidak terlalu luas sehingga kekhawatiran dampak gangguan pada pelanggan saat kegiatan berlangsung dapat di minimalisir,
- Karakteristik permasalahan relatif sama dengan permasalahan yang ada di jaringan secara keseluruhan, sehingga cocok untuk dijadikan proyek percontohan.



Gambar 4 Lokasi Studi

HASIL PENURUNAN KEHILANGAN AIR

Tabel 2 Hasil Penurunan Kehilangan Air di Perumahan Pada Sistem Pipa Distribusi Cikokol

NO	PERUMAHAN	TAHUN 2018 (12 bulan)				TAHUN 2019 (5 bulan)				KEHILANGAN AIR %
		DISTRIBUSI AIR CURAH M ³	PEMAKAIAN AIR M ³	KEHILANGAN AIR M ³ %		DISTRIBUSI AIR CURAH M ³	PEMAKAIAN AIR M ³	KEHILANGAN AIR M ³ %		
1	BUMI MAS RAYA	178.173	82.904	95.269	53,47	64.163	35.127	29.036	45,25	Turun 8,22 %
2	MAHKOTA MAS	198.197	82.508	115.689	58,37	93.736	36.372	57.364	61,20	Naik 2,83%
3	PREMIER PARK 2	158.282	75.798	82.484	52,11	60.483	35.398	41,47		Turun 10,64 %

Sumber : Hasil Analisis, Laporan NRW 2019

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Persentase penurunan kehilangan air akibat kebocoran pipa di system distribusi Cikokol adalah Bumi Mas Raya turun sebesar 8,22%, Mahkota Mas naik 2.83 % dan Premier Park 2 turun sebesar 10.64 %.
2. Untuk meminimalisasi kehilangan air selanjutnya adalah melaksanakan investigasi terhadap pipa – pipa yang bocor dengan cara step test dan teknik sounding dengan membuat *distric meter area* (DMA).
3. Dalam pengecekan akurasi meter air adalah melakukan verifikasi data kepelangganan dan investigasi ke lapangan (*house to house*).
4. Biaya untuk melakukan program kegiatan pengendalian kehilangan air cukup besar, sehingga perlu skala prioritas wilayah yang kehilangan airnya cukup besar.

Guna menekan besarnya kehilangan air yang terjadi pada daerah studi maka langkah-langkah penanganan sebagai berikut:

1. Melakukan investigasi terhadap pipa – pipa yang bocor
2. Melakukan penggantian terhadap pipa – pipa yang sudah tua dan rusak atau bocor.
3. Mengganti meter air yang melebihi umur teknis.
4. Membuka sarana informasi atau layanan pengaduan untuk menampung partisipasi masyarakat dalam melaporkan terjadinya kebocoran, sehingga dapat dilakukan tindakan dengan tepat dan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- A.C. Twort, B.Sc. 1963. *A Textbook Of Water Supply*. Edward Arnold, Ltd : London Al-Layla.
- Anonim. 2008. Strategi Penanganan Kebocoran. <http://www.pdambandarmasih.com/forumpdam>
- BPPSPAM. (2019). Laporan Kinerja PDAM 2019.
- Departemen Pekerjaan Umum BPPSPAM. (2014). Pedoman penurunan air tak berekening (non revenue water). Jakarta: BPPSPAM – Kementerian Pekerjaan Umum.
- Departemen Kimpraswil. 2003. Pedoman/Petunjuk Teknik dan Manual: Air Minum Perkotaan Bagian:6 (Volume I). Balitbang.Jakarta.
- Dewi, K. H., Koosdaryani, K. & Muttaqien, A. Y. (2015). Analisis Kehilangan Air Pada Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*.
- Fair, Geyer & Okun. 1966. *Water and Wastewater Engineering*. Vol II. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Hunaidi, Osama, dkk. 2000. *Detecting Leaks in Water Distribution Pipes, Construction Technology Update No. 40*. Mc.Ghee, Terence J. 1991. *Water Supply and Sewerage 6th edition*.
- M Anis. 1978. *Water Supply Engineering Design, 3rd Edition*, Ann Arbor Science Publishers, Inc., Michigan, USA.
- McGraw-Hill, Inc : Singapura Peavy, Howard S et.al. 1985. *Environmental Engineering* .
- Rinaldi, A. (2016). Modul perhitungan neraca air “studi kasus Kota Cirebon”. Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan (FITB). Institut Teknologi Bandung