

## PENCARIAN KEHILANGAN AIR FISIK DI DMA 420 DENGAN METODE STEP TEST PDAM BANDARMASIH KOTA BANJARMASIN

Qoyyum Rachmalia<sup>1</sup>, Eddy Setiadi Soedjono<sup>1</sup>, Gabriel Novianus Rumambo Pandin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia

<sup>2</sup>Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Indonesia

Email: rachmaliaqoyyum@gmail.com, eddysoedjono@gmail.com, gabrilp@yahoo.com

### Abstrak

PDAM Kota Banjarmasin memiliki prosentase kehilangan air (*Non-Revenue Water*) saat ini sebesar 27,61% (lebih besar dari standar nasional 20%) dengan 176,264 SL. Studi kasus dilakukan di DMA 420 berada di Zona Banjarmasin Utara dengan NRW bulan januari 2021 adalah 50,27% atau diatas standar toleransi nasional 20%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kebocoran air secara fisik dengan penerapan *step-test*. Dari hasil analisa step test, terdapat 5 segmen dari 9 segmen dengan kategori kebocoran tinggi dan 4 segmen dengan kategori sedang, dengan potensial kebocoran sebesar 43.578m<sup>3</sup> per bulan.

**Kata Kunci:** banjarmasin; NRW; *step-test*

### Abstract

*Banjarmasin Water Company has water loss percentage (Non-Revenue Water) of 27.61% (higher than the national standard of 20%) with 176.264 connection. The case study was conducted at DMA 420 located in the North Banjarmasin Zone with NRW value in January 2021 was 50.27% or above the national tolerance standard of 20%. The purpose of this study was to determine the physical leakage of water by applying step test method. From the results of the step test analysis, there are 5 segments of 9 segments with high leakage category and 4 segments with medium category, with potential leakage of 43,578m<sup>3</sup> per month.*

**Keywords:** banjarmasin; NRW; *step-test*

### Pendahuluan

PDAM Bandarmasih merupakan Perusahaan Daerah Air Minum yang memberikan pelayanan air minum di Kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan dan memiliki upaya dalam memenuhi kebutuhan air bersih yang memenuhi kriteria dari segi kuantitas, kualitas, dan kontinuitasnya. Prosentase kehilangan air (*Non-Revenue Water*) saat ini dalam sistem penyediaan air minum PDAM Kota Banjarmasin adalah sebesar 27,61% (Direktorat Air Minum Direktorat, 2020) diatas standar toleransi angka kebocoran air bersih PDAM secara nasional menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2016 yaitu kehilangan air maksimal 20%.

Kehilangan air terbagi menjadi kehilangan fisik dan non fisik/komersial. Kehilangan fisik diantaranya oleh kebocoran pipa dan limpahan tangki reservoir dan kehilangan non fisik dapat disebabkan oleh konsumsi tak resmi, ketidakakuratan meter pelanggan, dan kesalahan penanganan pelanggan ((IWA), 2001). Dampak kehilangan air dapat berupa kekurangan air oleh pelanggan dan kerugian perusahaan sehingga terjadi kesulitan untuk mempertahankan tarif air yang terjangkau (Frauendorfer & Liemberger, 2010).

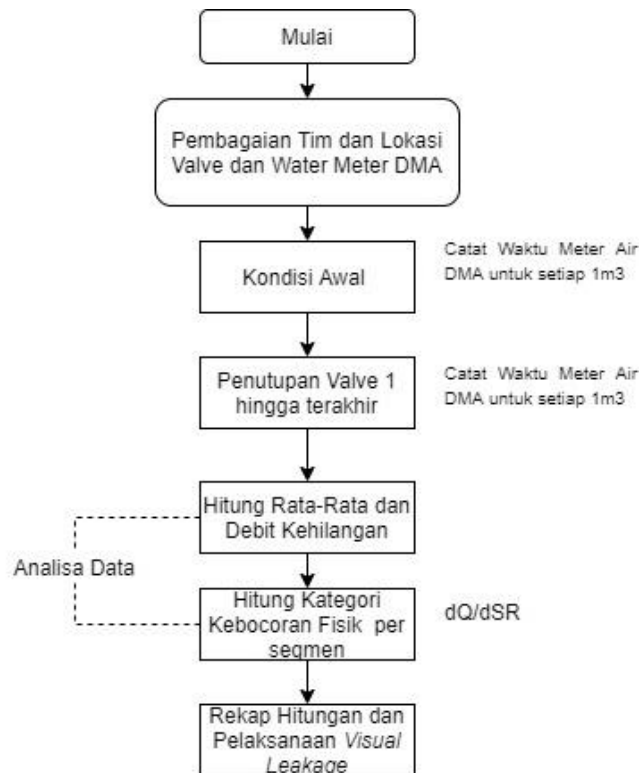
Manfaat penurunan kehilangan air adalah dapat meningkatkan pasokan air dan memperluas area pelayanan (Farley et al., 2008). Salah satu upaya untuk menurunkan nilai kehilangan air adalah dengan melakukan kegiatan kehilangan air secara aktif-pasif diantaranya yaitu; pembentukan DMA (*District Meter Area*), *Step-Test*, *Visual Leakage*, dan manajemen tekanan (Thornton, Sturm, & Kunkel, 2008); (Saparina, 2017).

Pencarian kehilangan secara aktif adalah salah satu tindakan dalam rangka untuk mengendalikan kehilangan air. Perlu adanya metode yang sangat efektif dalam pencarian kehilangan air, salah satu metode yang cukup terkenal adalah *Step-test*, yaitu teknik untuk mencari lokasi atau area dengan jumlah kehilangan air terbesar di dalam DMA (Hou, 2018).

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan menganalisa kebocoran air di DMA 420 yang merupakan DMA berada di Zona Banjarmasin Utara dengan NRW bulan Januari 2021 adalah 50,27% atau di atas standar toleransi nasional 20% dengan pemakaian per pelanggan sebesar 20,44 m<sup>3</sup>/bulan/SL. Lokasi DMA 420 terletak di wilayah zona perkantoran, Pendidikan (pusat perkuliahan dan sekolah) dan perumahan, sehingga wilayah tersebut merupakan wilayah potensial secara ekonomi.

Pelaksanaan *Step-Test* dilakukan di malam hari yaitu pada jam *Minimum Night Flow* dengan diagram alir pelaksanaan sesuai pada gambar 1.



Gambar 1  
Diagram alir Step test

Setelah dilakukan *Step-Test* dilakukan analisa kategori segmen pipa yang memiliki kategori nilai kebocoran sesuai dengan perhitungan dibawah ini.

$$\text{Kehilangan air} = \frac{dQ}{dSR} = \frac{\text{Kehilangan air}}{\text{Jumlah SR pada segmen}}$$

Tabel 1

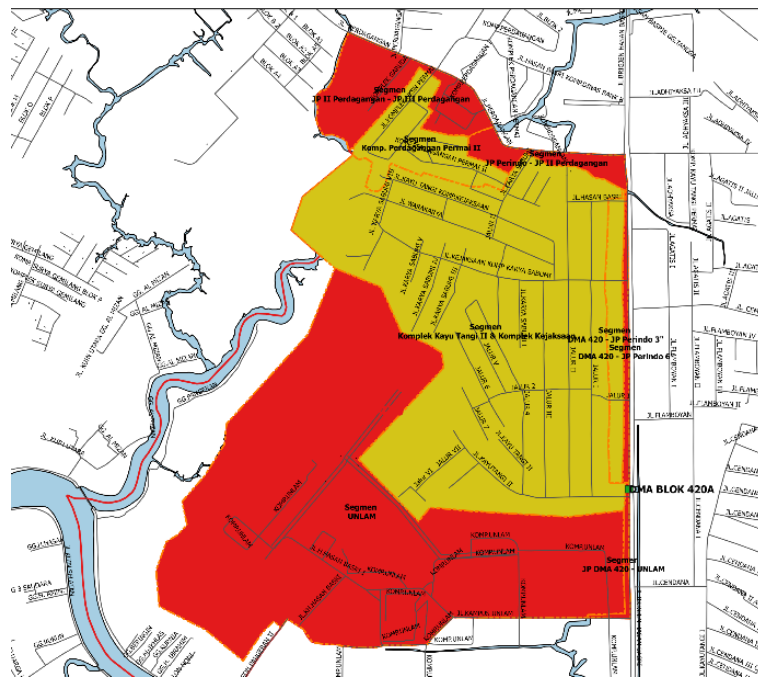
Kategori Kebocoran

Kategori	Range
Rendah	0,001-0,0049
Sedang	0,005-0,019
tinggi	>0,02

### Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian step test, dilakukan rekap data dan dilakukan perhitungan. Pengujian awal dilakukan perhitungan lama waktu pada kubikasi 1000 liter pada water meter DMA kemudian dilakukan perubahan untuk menggunakan perhitungan per 100 liter agar pekerjaan diharapkan lebih efisien dan pada saat pelaksanaan terjadi hujan. Area lokasi *step test* dapat dilihat pada gambar 1.

Pencarian Kehilangan Air Fisik di DMA 420 dengan Metode Step Test PDAM Bandarmasih Kota Banjarmasin



Gambar 2  
Area Step-Test

Tabel 2  
Data Hasil Step-Test DMA420

No	Sampl e	Area	Kondisi Valve	Kubikas i (Liter)	Waktu (Dt)	Flow (Q) (L/S)	(Q) (L/S)	(Q) Lost (L/S)
1	1	Eksisting	Perindo (Close)	1000	59.21	16.89	16.81	16.81
	2			1000	58.88	16.98		
	3			1000	60.37	16.56		
2	1	Komp. Perdagangan Permai II (Pipa dia. 3")	Komp. Perdagangan Permai II (Close)	100	6.00	16.67	15.88	0.93
	2			100	6.28	15.92		
	3			100	6.64	15.06		
3	1	JP II Perdagangan n - JP III Perdagangan n (Pipa dia. 6" & 3")	JP II Perdagangan n (Close)	100	9.62	10.40	10.84	5.05
	2			100	8.53	11.72		
	3			100	9.62	10.40		
4	1	JP Perindo - JP II Perdagangan n (Pipa dia. 6")	JP Perindo (Close)	100	10.10	9.90	10.09	0.74
	2			100	9.72	10.29		
	3			100	10.66	9.38		
5	1	Komp. Kayu Tangi II & Komp.	JP Kayu Tangi II (Close)	100	24.64	4.06	4.06	6.03
	2			100	24.82	4.03		
	3			100	24.38	4.10		

No	Sampl e	Area	Kondisi Valve	Kubikas i (Liter)	Waktu (Dt)	Flow (Q) (L/S)	(Q) (L/S)	(Q) Lost (L/S)
		Kejaksaan (Pipa dia. 4" & 2")	Komp. Kejaksaan (Close)					
6	1	Komp.	JP	100	71.52	1.40	1.40	2.66
	2	UNLAM	UNLAM	100	71.46	1.40		
	3	(Pipa dia. 4")	(Close)	100	70.57	1.42		
7	1	JP DMA	JP DMA	100	104.40	0.96	1.05	0.35
	2	420 - JP	420	100	99.68	1.00		
	3	UNLAM (Pipa dia. 6")	(Close)	100	83.51	1.20		
8	1	DMA 420 -	DMA 420	100	300.29	0.33	0.33	0.72
	2	JP Perindo (Pipa dia. 3")	(Close)	100		#DIV /0!		
	3			100		#DIV /0!		
9	1	DMA 420 -	DMA 420	100	0.00	0.00	0.00	0.33
	2	JP Perindo (Pipa dia. 6")	(Close)	100		#DIV /0!		
	3			100		#DIV /0!		

Berdasarkan data step test pada tabel 2, dari 9 segmen, debit kehilangan DMA tersebut sebesar 16.81 liter per detik. Segmen Komplek Kayu Tangi III pipa diameter 4" dan 2" dengan debit 6,03 liter per detik. Terendah sebesar 0.33 liter perdetik di area JP Perindo pipa 6".

**Tabel 3**  
**Analisa Kategori Kebocoran Hasil Step**  
**Test DMA 420**

No	Flow (Q)	Area	DQ/DSR	Kategori
1	16.81	Eksisting	0.0169	SEDANG
2	0.93	Komp. Perdagangan Permai II (Pipa dia. 3")	0.0135	SEDANG
3	5.05	JP II Perdagangan - JP III Perdagangan (Pipa dia. 6" & 3")	0.0855	TINGGI
4	0.74	JP Perindo - JP II Perdagangan (Pipa dia. 6")	0.0413	TINGGI
5	6.03	Komp. Kayu Tangi II & Komp. Kejaksaan (Pipa dia. 4" & 2")	0.0078	SEDANG
6	2.66	Komp. UNLAM (Pipa dia. 4")	0.1477	TINGGI

Pencarian Kehilangan Air Fisik di DMA 420 dengan Metode Step Test PDAM  
Bandarmasih Kota Banjarmasin

No	Flow (Q)	Area	DQ/DSR	Kategori
7	0.35	JP DMA 420 - JP UNLAM (Pipa dia. 6")	0.1760	TINGGI
8	0.72	DMA 420 - JP Perindo (Pipa dia. 3")	0.0131	SEDANG
9	0.33	DMA 420 - JP Perindo (Pipa dia. 6")	0.3300	TINGGI

Dari data flow yang di dapat, dilakukan analisa dengan menghitung kategori kebocoran fisik, Dari hasil analisa didapatkan segmen yang memiliki kategori tinggi kebocoran pada tabel 3 adalah pada.

1. JP II Perdagangan - JP III Perdagangan (Pipa dia. 6" & 3")
2. JP Perindo - JP II Perdagangan (Pipa dia. 6")
3. Komp. UNLAM (Pipa dia. 4")
4. DMA 420 - JP Perindo (Pipa dia. 3")
5. DMA 420 - JP Perindo (Pipa dia. 6")

Sehingga dari area tersebut dapat dilakukan prioritas penangan pada kategori kebocoran tinggi maupun pelaksanaan metode pencarian kehilangan air lainnya, diantaranya yaitu *Visual Leakage* dikarenakan tidak dapat dilakukan pencarian kehilangan air dengan *Voice Detector*. Pelaksanaan berupa *Visual Leakage* dimana melakukan penelusuran sepanjang segmen yang terindikasi area kebocoran dengan cara visual kebocoran dapat berupa genangan, genangan yang terdapat aliran dan lain-lain yang sebagai validasinya dapat dilakukan penelusuran uji sisa chlor. Akan tetapi, selama proses step test tidak ditemukan adanya kebocoran pipa dipermukaan.



**Gambar 3**  
**Pelaksanaan Steptest**

### **Kesimpulan**

Dari hasil analisa didapatkan segmen yang memiliki kategori tinggi kebocoran adalah pada segmen JP II Perdagangan - JP III Perdagangan (Pipa dia. 6" & 3") sebesar 5.05 liter/dtk, segmen JP Perindo - JP II Perdagangan (Pipa dia. 6") dengan 0,74 liter/dtk, Segmen Komp. UNLAM (Pipa dia. 4") dengan 2.66 liter/dtk, Segmen DMA 420 - JP Perindo (Pipa dia. 3") dengan 0,35 liter/dtk, Segmen DMA 420 - JP Perindo (Pipa dia. 6") dengan 0,33 liter/dtk dengan volume kebocoran total sebesar 16,81 liter/detik. Sehingga dari hasil ini dapat dilakukan prioritas penanganan kebocoran pada segmen kategori kebocoran tinggi.

## BIBLIOGRAFI

- (IWA), International Water Association. (2001). *Losses for Water Systems: Standard Terminology and Recommended Performance Measures Water Balance*. IWA Publishing.
- Direktorat Air Minum Direktorat. (2020). *Direktorat Air Minum Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*.
- Farley, Malcolm, Wyeth, Gary, Ghazali, Zainuddin Bin Md, Istandar, Arie, Singh, Sher, Dijk, N., Raksakulthai, V., & Kirkwood, E. (2008). The manager's non-revenue water handbook: a guide to understanding water losses. *United States of America: United States Agency for International Development (USAID)*, 1–110.
- Frauendorfer, Rudolf, & Liemberger, Roland. (2010). *The issues and challenges of reducing non-revenue water*. Asian Development Bank.
- Hou, Yukun. (2018). Water Distribution System Leakage Control by DMA Management: A Case Study. *WDSA/CCWI Joint Conference Proceedings, 1*.
- Saparina, Widy. (2017). *Penurunan Kehilangan Air di Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Malang*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Thornton, Julian, Sturm, Reinhard, & Kunkel, George. (2008). *Water loss control*. McGraw-Hill.

---

### Copyright holder:

Qoyyum Rachmalia, Eddy Setiadi Soedjono, Gabriel Novianus Rumambo Pandin  
(2022)

### First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

### This article is licensed under:

