

Studi Kasus Penurunan Kehilangan Air Pada Sistem Distribusi Air PDAM di DMA Pondok Mutiara Payung Sekaki Dengan Metode Steptest

Muhammad Nawa Syarif, Abrar Ridwan

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau
Jalan Tuanku Tambusai Ujung, Kecamatan Tampan, Kelurahan Delima, Kota Pekanbaru, Riau 28291
E-mail: abrar.ridwan@umri.ac.id

Abstract

DMA (District Meter Area) Pondok Mutiara is the service area of PDAM Kota Pekanbaru which is indicated to have a high level of water leakage due to the age of the pipes and the unstable land contours in the area, the problem now is that the PDAM does not know the actual leakage value, the purpose This study is to measure the value of leakage and look for leakage points with the steptest method, and make strategies to reduce water loss in DMA Pondok Mutiara by performing maintenance assets on a regular basis to minimize leakage in the DMA pipeline network, Making plans to re-arrange pipeline networks based on existing standardization (SNI 7511: 2011), conducts routine steptest activities so that they can monitor the level of real leakage and can be responsive in dealing with leaks. Based on research that has been done, the leakage value at Pondok Mutiara DMA is 2.66 liters / second and found 4 leak points, namely 1 leakage point in area 1, 2 leakage points in area 6, and 1 leakage point in area 7.

Keywords: Reduction water losses, district meter area, leakage, steptest

Abstrak

DMA (District Meter Area) Pondok Mutiara adalah wilayah pelayanan PDAM Kota Pekanbaru yang terindikasi mempunyai tingkat kebocoran air yang tinggi karena umur pipa dan kontur tanah yang kurang stabil di wilayah tersebut, yang menjadi permasalahan saat ini adalah PDAM tidak mengetahui nilai kebocoran yang sebenarnya, tujuan penelitian ini adalah mengukur nilai kebocoran dan mencari titik kebocoran dengan metode steptest, serta membuat strategi untuk menekan kehilangan air di DMA Pondok Mutiara dengan cara melakukan perawatan aset secara berkala guna meminimalisir kebocoran yang ada pada jaringan perpipaan DMA tersebut, Membuat perencanaan penyusunan ulang jaringan perpipaan berdasarkan standarisasi yang sudah ada (SNI 7511 : 2011), melakukan kegiatan steptest secara rutin agar bisa memantau tingkat kebocoran nyata dan bisa cepat tanggap dalam menangani kebocoran. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan nilai kebocoran di DMA Pondok Mutiara adalah 2,66 liter / detik dan ditemukan 4 titik kebocoran yaitu 1 titik kebocoran di area 1, 2 titik kebocoran di area 6, dan 1 titik kebocoran di area 7.

Kata kunci: Penurunan kehilangan air, district meter area, kebocoran, steptest

1. Pendahuluan

Bertambahnya jumlah penduduk kota Pekanbaru mengakibatkan kebutuhan akan air bersih meningkat dari tahun ke tahun, menyadari bahwa air bersih merupakan salah satu kebutuhan mutlak maka sudah selangkahnya masyarakat berhak untuk mendapatkan pelayanan air bersih yang memenuhi kriteria dari segi kuantitas, kualitas, dan kontinuitas. Dalam meningkatkan pelayanan penyediaan air bersih PDAM Kota Pekanbaru memiliki upaya yaitu dengan mengoptimalkan sistem penyediaan air minum dengan menurunkan kehilangan air baik fisik maupun komersil di

wilayah penelitian DMA Pondok Mutiara yang berada di Kecamatan Payung Sekaki.

DMA Pondok Mutiara adalah DMA yang sudah lama di bangun oleh PDAM Kota Pekanbaru sehingga kemungkinan kebocoran pada jaringan perpipaan di DMA tersebut sangat mungkin terjadi karena umur pipa dan kontur tanah yang kurang stabil di wilayah tersebut, yang menjadi permasalahan saat ini adalah PDAM Kota Pekanbaru tidak mengetahui nilai kebocoran yang sebenarnya di DMA Pondok Mutiara dikarenakan selama ini tidak adanya pengukuran nilai kebocoran di DMA tersebut, dan belum adanya strategi dalam menangani kebocoran di wilayah

DMA Pondok Mutiara. Sehingga penulis mencoba melakukan pengukuran kebocoran dengan metode *steptest* sehingga dapat mengetahui berapa sebenarnya nilai kebocoran yang ada di DMA Pondok Mutiara, selain itu peneliti juga mencoba mencari titik kebocoran yang ada di wilayah tersebut agar memudahkan peneliti dalam mengidentifikasi opsi-opsi untuk menetapkan strategi penurunan kebocoran air di DMA tersebut.

2. Methodologi

2.1. Studi Pustaka

Mengumpulkan bahan-bahan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas yang terdapat pada buku maupun data yang ada di PDAM Kota Pekanbaru.

2.2. Studi Lapangan

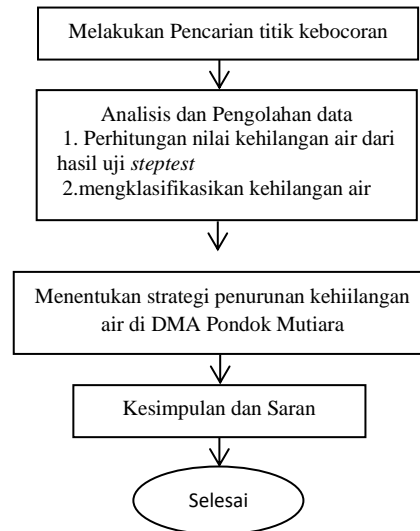
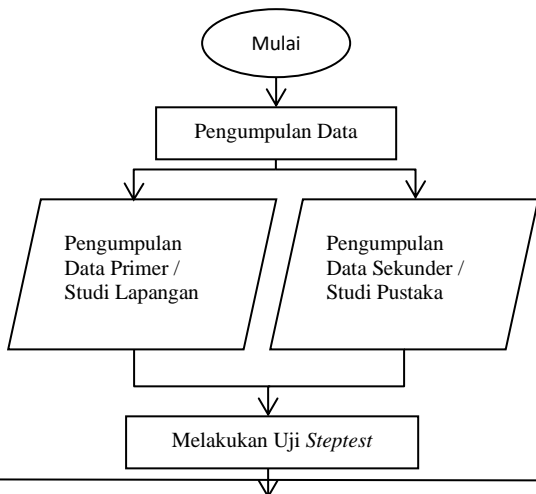
Studi lapangan adalah data primer yang akan digunakan untuk menghitung nilai kehilangan air dimulai dari survey pelanggan, pengecekan jalur perpipaan di DMA Pondok Mutiara.

2.3. Peralatan yang digunakan

Setelah mendapatkan data primer yang dibutuhkan langkah selanjutnya dilakukan pemetaan wilayah yang akan dilakukan uji *steptest*, alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. *Water Meter* Induk
Water Meter induk ini terdapat di inlet DMA untuk memantau debit air yang masuk ke wilayah DMA.
- b. *Gate Valve*
 Berfungsi untuk melokalisir area kebocoran di dalam ruas DMA.
- c. Blangko *Steptest*
- d. Peta Jaringan Perpipaan DMA
- e. *Ground Microphone*
- f. Stopwatch dan alat tulis

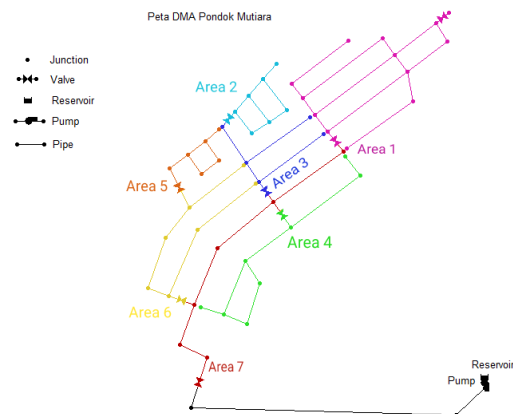
2.4. Diagram Alur Penelitian



3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil survey jumlah pelanggan di DMA Pondok Mutiara

DMA Pondok Mutiara dibagi menjadi 9 area yang masing-masing area memiliki gate valve yang berfungsi melokalisir debit air seperti pada peta berikut :



Gambar 1. Peta area DMA Pondok Mutiara

Berdasarkan data yang didapatkan dari survey lapangan, jumlah pelanggan di seluruh area DMA Pondok Mutiara berjumlah 132 pelanggan, data tersebut dijabarkan oleh Tabel 1 dibawah :

Tabel 1. Hasil Survey Jumlah Pelanggan DMA Pondok Mutiara

No.	Nama Area	Jumlah Pelanggan
1.	Area 1	16
2.	Area 2	18
3.	Area 3	15
4.	Area 4	26

5.	Area 5	11
6.	Area 6	24
7.	Area 7	22
TOTAL		132

3.2. Hasil Pengujian Steptest

Pengukuran dilakukan dengan cara menghitung debit air pada Water Meter Induk (Inlet) selama periode tertentu dengan menggunakan Stopwatch, satuan yang digunakan untuk menghitung adalah liter / menit, setelah itu data yang telah didapatkan dikonversi menjadi liter / detik supaya bisa dimasukkan ke dalam format pengujian steptest yang sudah ada, pengujian dilakukan pukul 23.00 – 00.25 WIB dikarenakan waktu tersebut adalah waktu pemakaian air minimum, berikut tabel data awal hasil pengukuran.

Tabel 2. Konversi data awal pengukuran

STEP	Data Awal	Data Konversi
	Q (liter / menit)	Q (liter / detik)
Mulai	160	2,66
Step 1	130	2,16
Step 2	110	1,83
Step 3	93	1,55
Step 4	79	1,31
Step 5	76	1,26
Step 6	42	0,70
Step 7 (Inlet)	0	0
Selesai	160	2,66

Setelah data awal di konversi dari liter/menit menjadi liter/detik, masukan data tersebut ke dalam tabel pengujian steptest dan hitung kehilangan air dengan cara menghitung selisih debit dari hasil awal pengukuran ke pengukuran selanjutnya, Hasil pengujian steptest di DMA Pondok Mutiara dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

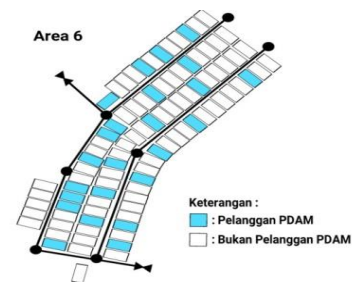
Tabel 3. Hasil Pengujian Steptest

STEP	STATUS VALVE								BOCORAN PIPA YANG DIPANTAU	WAKTU JAM	DEBIT (L/detik)	KEHILANGAN AIR (L/detik)	dSR	dQdSR	KELAS BOCOR
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8							
Mulai	0	0	0	0	0	0	0	0	23.00	2,66					
Step 1	0	0	0	0	0	0	0	0	Area 1	23.03	2,16	0,50	16	0,0312	Tinggi
Step 2	0	0	0	0	0	0	0	0	Area 2	23.13	1,83	0,33	18	0,0183	Sedang
Step 3	0	0	0	0	0	0	0	0	Area 3	23.30	1,55	0,28	13	0,0186	Sedang
Step 4	0	0	0	0	0	0	0	0	Area 4	23.43	1,31	0,24	26	0,0092	Sedang
Step 5	0	0	0	0	0	0	0	0	Area 5	23.53	1,26	0,05	11	0,0045	Rendah
Step 6	0	0	0	0	0	0	0	0	Area 6	00.10	0,70	0,56	24	0,0233	Tinggi
Step 7 (inlet)	0	0	0	0	0	0	0	0	Area 7	00.25	0,00	0,70	22	0,0318	Tinggi
Selesai	0	0	0	0	0	0	0	0				2,66	132		

Dari hasil pengujian steptest diatas total kehilangan air di DMA Pondok Mutiara adalah sebesar 2,66 liter/detik.

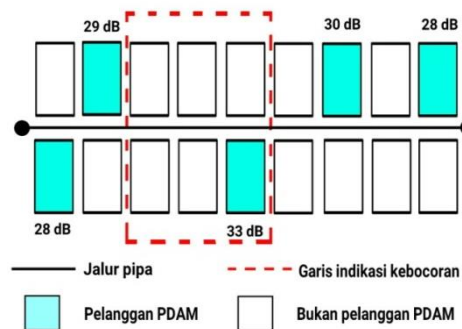
3.3. Hasil pengukuran titik kebocoran dengan Ground Microphone

Dari hasil pengukuran kehilangan air menggunakan metode steptest maka diperoleh ruas-ruas pipa yang terdeteksi mengalami kehilangan air dengan kategori tinggi. yaitu ruas step 1, ruas step 6, dan ruas step 7, berikut gambaran jalur pipa di area 6 dengan indikasi kebocoran tinggi.



Gambar 2. Jalur pipa di area 6 dengan indikasi kebocoran tinggi

Setelah didapat ruas - ruas yang terdeteksi mengalami kehilangan air tinggi, berikutnya dilakukan pencarian titik kebocoran menggunakan alat ground microphone. Pencarian titik kebocoran dimulai dengan menyisir jalur pipa di area yang mengalami kebocoran air dengan kategori tinggi yaitu dengan mengukur suara dengan ground microphone melalui meter air pelanggan PDAM , ilustrasinya dijabarkan dengan gambar berikut :



Gambar 3. Ilustrasi pengukuran suara kebocoran

Penemuan titik bocor pada lokasi tersebut berhasil dilakukan pada saat malam hari. Pada saat itu ditemukan semburan air, dimana telah dipastikan tidak ada aktifitas yang dilakukan oleh warga pada saat itu, sehingga bisa dipastikan semburan air tersebut adalah kebocoran dari pipa PDAM, Jumlah temuan titik kebocoran di DMA Pondok Mutiara dijabarkan pada tabel dibawah :

Tabel 4. Jumlah temuan titik kebocoran

No	Nama	Jenis	Hasil Ukur	Jumlah
1	DMA PM Area 1	Bocor dalam tanah	34-36 dB	1 Titik
2	DMA PM Area 6	Bocor dalam tanah	35-37 dB	1 Titik
3	DMA PM Area 6	Bocor dalam tanah	33-34 dB	1 Titik
4	DMA PM Area 7	Bocor permukaan	53-55 dB	1 Titik
TOTAL				4 Titik

Berikut ini adalah dokumentasi hasil dari pencarian kebocoran yang ditemukan di DMA Pondok Mutiara menggunakan alat ground microphone dapat dilihat pada Gambar 4.4. dibawah :

**Gambar 4.** Temuan Kebocoran di DMA Pondok Mutira

Kebocoran yang terjadi pada ruas jalan area 1, dan area 6 merupakan kebocoran yang berjenis semburan / kebocoran yang tidak dilaporkan (unreported leakage), karena lokasi kebocoran tersebut berada di bawah tanah dan airnya tidak muncul ke permukaan. Lain halnya dengan kebocoran yang terjadi pada ruas jalan di area 7, kebocoran yang terjadi merupakan semburan / kebocoran yang dilaporkan (reported leakage) karena pada ruas tersebut air muncul atau menyembur keluar (drainase). Akan tetapi karena kurangnya kesadaran masyarakat kebocoran tersebut tidak dilaporkan ke pihak yang berwenang yaitu PDAM Kota Pekanbaru.

3.4. Percepatan Perbaikan Kebocoran

Kehilangan air didapat dari laporan pelanggan dan dari hasil steptest. Penanganan dilakukan maksimal H+1 dari laporan. Lama waktu kebocoran yang belum dilakukan penanganan

berpengaruh pada volume kehilangan fisik, sehingga perbaikan harus segera dilaksanakan segera pada saat kebocoran terdeteksi. Kualitas perbaikan juga berdampak pada apakah perbaikan akan bertahan lama. Hal-hal penting yang harus dipertimbangkan ketika menyusun kebijakan perbaikan antara lain adalah:

- Organisasi dan prosedur-prosedur yang efisien sejak pemberitahuan awal hingga perbaikan.
- Ketersediaan peralatan dan bahan-bahan yang dibutuhkan.
- Pendanaan yang memadai.
- Standar-standar yang tepat untuk bahan-bahan dan kinerja.
- Manajemen dan staf yang berkomitmen.
- Pipa dinas dan aksesoris pipa yang berkualitas baik.

3.5. Pembahasan Hasil Temuan Kebocoran di DMA Pondok Mutiara

Pemantauan DMA dilakukan dengan cara membandingkan debit yang masuk ke jaringan perpipaan DMA dengan pemakaian pelanggan di DMA tersebut, kemudian setelah mengetahui nilai kebocoran maka akan dilakukan tindakan penurunan kehilangan air dengan metode steptest dan pencarian kebocoran, strategi ini sangat efektif untuk menangani kebocoran khususnya yang tidak terlihat / di dalam tanah, setelah peneliti melakukan uji steptest di DMA Pondok Mutiara nilai kebocoran di DMA tersebut adalah 2,66 liter/detik dan terdapat 4 titik kebocoran yang ditemukan yaitu 1 titik kebocoran di ruas pipa area 1, 2 titik kebocoran di ruas pipa area 6, dan 1 titik kebocoran di ruas pipa area 7.

Penyebab kebocoran di DMA Pondok Mutiara ditengarai karena kontur tanah yang tidak stabil sehingga membuat sambungan pada pipa air PDAM mengalami kebocoran, dan penyebab kedua karena penanaman pipa PVC diameter 100 mm PDAM di DMA Pondok Mutiara terlalu dangkal, hanya sekitar 200-300 mm dalamnya sehingga apabila ada kendaraan berat yang melintas akan menyebabkan pipa retak / pecah, sedangkan menurut BSN (Badan Standarisasi Nasional) SNI 7511 : 2011 tentang tata cara pemasangan pipa transmisi dan pipa distribusi standar kedalaman pemasangan pipa PVC diameter 80-100 mm adalah 700 mm, jadi solusi untuk penanaman pipa PDAM yang terlalu dangkal adalah dengan menyusun ulang jaringan perpipaan di DMA Pondok Mutiara dengan standarisasi yang sudah ada.

Strategi dan Rekomendasi Penurunan Kehilangan Air.

Hasil dari penelitian kondisi eksisting penurunan kehilangan air berdasarkan analisis aspek teknis, diperoleh beberapa strategi agar DMA Pondok Mutiara dapat menekan kehilangan air secara efektif, diantaranya adalah:

a. PDAM Kota Pekanbaru sebaiknya melakukan perawatan aset secara berkala dalam hal ini jaringan perpipaan dan aksesoris di DMA Pondok Mutiara, hal itu dilakukan guna meminimalisir kebocoran yang ada pada jaringan perpipaan DMA Pondok Mutiara.

b. Membuat perencanaan penyusunan ulang jaringan perpipaan berdasarkan standarisasi yang sudah ada (SNI 7511 : 2011), hal ini terbukti efektif dalam mengendalikan tingkat kebocoran yang ada di jaringan perpipaan terutama kebocoran yang tidak terlihat (didalam tanah).

c. PDAM harus melakukan kegiatan *steptest* secara rutin agar bias memantau tingkat kebocoran nyata di DMA Pondok Mutiara, dan bisa cepat tanggap dalam menangani kebocoran.

4. Simpulan

4.1. Simpulan

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan metode *steptest* nilai kebocoran di DMA Pondok Mutiara adalah 2,66 liter / detik.
2. Setelah dilakukan pencarian titik kebocoran di DMA Pondok Mutiara ditemukan 4 titik kebocoran yaitu 1 titik kebocoran di area 1, 2 titik kebocoran di area 6, dan 1 titik kebocoran di area 7.
3. Strategi dan rekomendasi penurunan kehilangan air di DMA Pondok Mutiara yaitu Melakukan perawatan aset perpipaan dan aksesoris di DMA Pondok Mutiara, Membuat perencanaan penyusunan ulang jaringan perpipaan berdasarkan standarisasi yang sudah ada (SNI 7511 : 2011), Melakukan kegiatan *steptest* secara rutin agar bisa memantau tingkat kebocoran nyata di DMA Pondok Mutiara, dan bisa cepat tanggap dalam menangani kebocoran.

4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebaiknya PDAM membuat perencanaan penyusunan ulang jaringan perpipaan berdasarkan standarisasi yang sudah ada (SNI 7511 : 2011), dilakukan perawatan aset perpipaan dan aksesoris yang ada di DMA Pondok Mutiara, melakukan

kegiatan *steptest* secara rutin agar dapat lebih mudah memantau dan mengendalikan kehilangan air secara efektif.

Daftar Pustaka

- [1] Imanullah Imsawan el-Ahmady, dan Emenda Sembiring, 2014. “pemilihan program pengendalian kehilangan air serta pengaruh implementasinya terhadap peningkatan pendapatan PDAM”. Bandung: Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- [2] BPPSPAM. Data Audit PDAM Kota Pekanbaru 2017.
- [3] Widy Saparina, 2017. “Penurunan Kehilangan Air di Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Malang”. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [4] Dian Vitta Agustina. 2007. “Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih Pdam Kecamatan Banyumanik Di Perumnas Banyumanik”. Semarang (ID): Universitas Diponegoro Manajemen Dan Rekayasa Infrastruktur Semarang.
- [5] Indah Eka Febriany. 2014. “Strategi Penurunan Kebocoran di Sistem Distribusi Air Bersih Kota Mataram”. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [6] Hardiansyah S. 2016. “Studi Kehilangan Air pada Instalasi Penjernihan Air Bersih (IPA) Panaikang Makassar”. Universitas Hasanuddin Makassar.
- [7] Andika Wiranata Pinem. 2017. “Analisis Tingkat Kehilangan Air Fisik Pdam Tirta Uli Pada Kawasan Perumahan Karang Sari Kota Pematangsiantar”. Universitas Sumatera Utara.
- [8] Rannahill Water Services. 2005. Non Renewable Water. Malaysia.
- [9] Annindita Rizky P.S. 2018. “Evaluasi Jaringan Distribusi Air Minum PDAM Tirtawening Wilayah Pelayanan Bandung Utara”. Institut Teknologi Bandung.
- [10] www.pekanbarupdam.co.id/