

# Survei Kebocoran Jaringan Pipa Di Kampung Unipokpok Kabupaten Fakfak

Zharin F. Syahdinar<sup>1,a</sup>, Imran Kacong<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup> Dosen Teknik Sipil, Politeknik Negeri Fakfak, Papua Barat, Indonesia

<sup>2</sup> Mahasiswa Teknik Sipil, Politeknik Negeri Fakfak, Papua Barat, Indonesia

<sup>a</sup> zharinfsyahdinar@gmail.com, <sup>b</sup> imrankatjong@gmail.com

**Abstract** - *The piping system in general is very useful for the community as a distribution or distribution of clean water for household needs and general facilitation. In addition, the piping system also has weaknesses such as leaks in the pipes. The causes of pipe leaks consist of physical and non-physical leaks. This happened in the Uni Pokpok village so that it became one of the serious problems that needed special attention and handling from the community, government and PDAM. This study surveys the number of leaks and discharge points due to pipe network leaks in the unipokpok village. From the survey results obtained the cause of the primary pipe leakage occurs because of the physical condition of the pipe that is experiencing corrosion, causing a leak in the primary pipe. The number of leaks that occurred was 5. In addition, non-physical pipe leaks on the tertiary line occurred due to pipe connection without using a water meter. The number of non-physical leaks or connections without using a water meter is 5 connections. the total volume of water that comes out due to physical leakage is 1149 L/h, and the amount of water that comes out due to non-physical leakage is 5400 L/h.*

**Keywords:** Piping, Water resourches, PDAM, Leakage

**Abstrak-** Sistem perpipaan pada umumnya sangat bermanfaat bagi masyarakat sebagai distribusi atau penyaluran air bersih untuk kebutuhan rumah tangga maupun fasilitas umum. Selain itu sistem perpipaan juga mempunyai kelemahan seperti mengalami kebocoran pada pipa. Penyebab kebocoran pipa terdiri dari kebocoran fisik maupun non fisik. Hal ini yang terjadi di kampung Uni Pokpok sehingga menjadi salah satu masalah yang membutuhkan perhatian dan penanganan khusus dari pihak masyarakat, pemerintah dan PDAM. Penelitian ini mensurvey jumlah titik becoran dan debit akibat kebocoran jaringan pipa di kampung unipokpok. Dari hasil survey diperoleh penyebab kebocoran pipa primer terjadi karena kondisi fisik pipa yang mengalami korosi sehingga menyebabkan kebocoran pada pipa primer tersebut. Jumlah kebocoran yang terjadi sebanyak 5titik. Selain itu kebocoran pipa non fisik pada jalur tersier terjadi karena adanya penyambungan pipa tanpa menggunakan meter air. Jumlah kebocoran non fisik atau sambungan tanpa

menggunakan meter air adalah sebanyak 5 sambungan. jumlah volume air yang keluar akibat kebocoran fisik adalah sebesar 1149 L/Jam, dan jumlah air yang keluar akibat kebocoran non fisik adalah sebesar 5400 L/Jam.

**Kata kunci-** perpipaan, survey, air bersih, PDAM, Kebocoran

## I. Pendahuluan

Dikutip dari jurnal H.Kalensun 2016, sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan. Sistem ini meliputi unsur sistem perpipaan dan perlengkapannya, hidran kebakaran, tekanan tersedia, sistem pemompaan (bila diperlukan), dan *reservoir* distribusi. [1].

Sistem distribusi air minum terdiri atas perpipaan, katup-katup, dan pompa yang membawa air yang telah diolah dari instalasi pengolahan menuju pemukiman, perkantoran dan industri yang mengkonsumsi air. Juga termasuk dalam sistem ini adalah fasilitas penampung air yang telah diolah (*reservoir* distribusi), yang digunakan saat kebutuhan air lebih besar dari suplai instalasi, meter air untuk menentukan banyak air yang digunakan, dan keran kebakaran[1].

Sistem perpipaan pada umumnya sangat bermanfaat bagi masyarakat sebagai distribusi atau penyaluran air bersih untuk kebutuhan rumah tangga maupun fasilitas umum. Selain itu sistem perpipaan juga mempunyai kelemahan seperti mengalami kebocoran pada pipa. Penyebab

kebocoran pipa terdiri dari kebocoran fisik maupun non fisik. Kebocoran fisik adalah kebocoran yang disebabkan oleh bocornya pipa dan perlengkapannya. Sedangkan kebocoran non fisik adalah kebocoran yang tidak terkendali oleh pencurian air, sambungan liar, pembacaan meter yang tidak benar dan akurasi meter yang rendah. [2]

Hal ini yang terjadi di kampung Uni Pokpok sehingga menjadi salah satu masalah serius yang banyak membutuhkan perhatian dan penanganan khusus dari pihak masyarakat, pemerintah dan PDAM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah titik becoran dan debit akibat kebocoran jaringan pipa di kampung unipokpok.

## II. Metode Penelitian

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian kuantitatif dilaksanakan dengan metode survey dan pengukuran dilapangan. Survey dan pengukuran kebocoran dilakukan selama 1 bulan dengan jadwal pengukuran di sesuaikan dengan waktu pengaliran air dikampung tersebut. Dimana pengaliran terjadi setiap 4 hari sekali. Lokasi penelitian Tugas Akhir berada di Kampung Unipokpok, Distrik Fakfak Tengah, Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat.

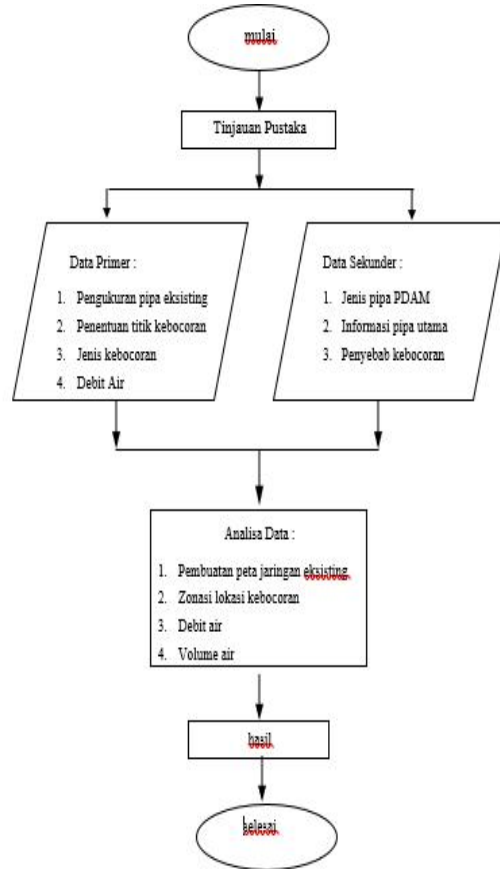
### B. Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data terbagi menjadi 2 berupa data primer dan sekunder. Pengambilan data primer dilakukan dengan menggunakan alat pencatat koordinat otomatis GPS (global Positioning System), roll meter, alata ukur debit, dan alat tulis. Sedangkan pengambilan data sekunder dilakukan dengan mengumpulkan data pipa dari PDAM , jadwal pengaliran dan penyebab kebocoran.

Kemudian melakukan analisa data untuk mengetahui volume air yang terbuang serta mengetahui volume air yang terbuang dan tidak tersalurkan sesuai dengan debit PDAM. analisa ini bertujuan untuk menerapkan sistem distribusi air bersih sesuai prosedur atau ketentuan yang telah ditetapkan PDAM.

### C. Tahapan Penelitian

Tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1. Bagan alir tahapan penelitian.



Gambar 1. Bagan Alir Tahapan Penelitian

### D. Perhitungan debit kebocoran

Dikutip dari jurnal Angga Murjana, debit air merupakan ukuran banyaknya volume air yang mampu lewat pada suatu tempat atau yang mampu di tampung dalam suatu tempat setiap satuan waktu. Debit air memiliki satuan volume per waktu atau liter/detik, ml/detik, m<sup>3</sup>/detik, liter/jam, m<sup>3</sup>/jam, dan lain lain. Dibawah ini terdapat beberapa persamaan perhitungan debit air.: [2]

#### 1.1 Persamaan menghitung debit air

$$Q = \frac{v}{t}$$

1.2 Persamaan menghitung waktu :

$$t = \frac{v}{Q}$$

1.3 Persamaan menghitung volume

$$v = Q \times t$$

Dimana:

$Q = \text{debit } (M^3/\text{detik})$

$V = \text{volume } (M^3)$

$t = \text{waktu (detik)}$

dalam kebutuhan air pada sambungan pipa terbagi menjadi 2 yaitu :

- a. Kebutuhan Air Domestik (Rumah Tangga)  
Kebutuhan air domestik dibagi dua sistem yaitu sambungan langsung dan sambungan tidak langsung. Sambungan tidak langsung dibagi menjadi dua bagian yaitu sambungan halaman dan ran umum.
- b. Kebutuhan Air Non Domestik  
Standar kebutuhan air non domestik yaitu kebutuhan air bersih di luar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik antara lain:
  1. Penggunaan komersial dan industri  
Yaitu penggunaan air oleh badan-badan komersial dan industri-industri.
  2. Penggunaan umum  
Yaitu penggunaan air untuk bangunan-bangunan atau fasilitas umum, misalnya rumah sakit, sekolah-sekolah, dan rumah ibadah. [3]

Kebocoran pipa terjadi karena beberapa faktor, diantaranya : [4]

1. Sambungan Liar (kebocoran non fisik)  
Kehilangan air atau dalam istilah asing Non Revenue Water (NRW) atau air tak berekening (ATR), telah menjadi permasalahan umum bagi lembaga penyedia air, seperti halnya Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Penelitian dilakukan untuk merumuskan kebijakan terbaik untuk mengatasi faktor-faktor utama kehilangan air, dimana salah satu faktornya adalah penyambungan liar, sehingga dapat meningkatkan efisiensi layanan PDAM. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan

menggunakan metode bauran yaitu kualitatif di gunakan untuk menjelaskan kenyataan yang terjadi. Data penelitian menggunakan data PDAM yang telah diaudit oleh Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (BPKP) di tahun 2014 dan yang laporan auditnya terdapat di Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM), yaitu sebanyak 64 PDAM. ATR merupakan salah satu bentuk ketidakefisienan layanan PDAM karena berdampak pada pendapatan dari hasil penjualan air. Kehilangan air terjadi karena 9 keadaan, yaitu: kehilangan air pada penampungan, konsumsi air tidak berekening, kebocoran dan kerusakan pada pipa pelanggan, kerusakan pada meter pelanggan dan ketidakakuratan pembacaan pada meter pelanggan.

## 2. Kerusakan Pipa (kebocoran fisik)

Pipa yang berfungsi mengalirkan air bersih terjadi kerusakan berbentuk korosi pada permukaan luar pipa dan permukaan dalam. Untuk itu dilakukan analisa kerusakan untuk mengetahui penyebab terjadinya korosi dengan pengujian dan pemeriksaan secara visual, *Fractography*, *Metallography*, SEM, EDAX, Uji Kekerasan dan Uji Komposisi Kimia. Hasil pemeriksaan dan pengujian pada pipa yang rusak / korosi berbentuk jenis general korosi pada permukaan luar pipa yang diakibatkan faktor lingkungan atau tanah disekitar pipa, sedangkan pada bagian dalam pipa dipengaruhi oleh adanya lelehan pengelasan yang kurang sempurna sehingga menimbulkan benjolan yang mengakibatkan aliran air didalam pipa tidak lancar sehingga terjadi turbolensi yang menimbulkan endapan dan mengakibatkan percepatan terjadinya korosi.

### III. Hasil dan Pembahasan

Lokasi penelitian di Kampung Unipokpok, Distrik Fafak Tengah, Kabupaten Fafak, Papua Barat. Jumlah penduduk di Kampung Unipokpok sebanyak 384 penduduk dari 91 kapala keluarga. Data tersebut membuktikan kebutuhan air bersih sangatlah besar. Jalur sistem distribusi air bersih untuk kota Fafak pada umumnya melewati beberapa kampung dari sumbernya termasuk Kampung Unipokpok. Dari data PDAM kabupaten Fafak diperoleh informasi mengenai Jalur distribusi air bersih di Kampung Unipokpok terdapat 3 jalur pipa sebagai sistem distribusi yaitu jalur pipa primer 1, jalur pipa primer 2 dan jalur pipa primer 3.

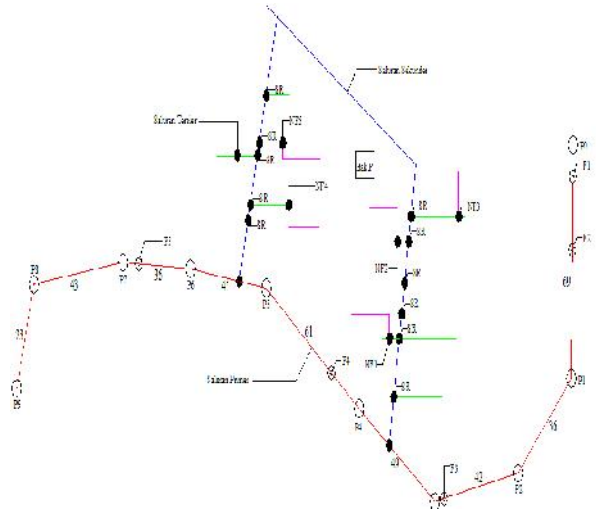
Tabel 1. Diameter Pipa

Kategori Pipa	Diameter
Pipa Primer	10 Inch
Pipa Sekunder	1 Inch
Pipa Tersier	3/4 Inch

Dari hasil pencatatan GPS diperoleh lokasi kebocoran pipa seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Data Survei Lokasi Kebocoran Pipa

Titik	Jarak	Elevasi	H	S	E
P0	0	43	0	02°56.351'	132°19.919'
P0-P1	69	36	-7	02°56.439'	132°19.950'
P1-P2	36	42	6	02°56.430'	132°19.945'
P2-P3	42	62	20	02°56.440'	132°19.935'
P3-P4	49	50	-12	02°56.461'	132°19.924'
P4-P5	61	55	5	02°56.447'	132°19.865'
P5-P6	41	42	-13	02°56.421'	132°19.858'
P6-P7	36	60	18	02°56.467'	132°19.835'
P7-P8	43	49	-11	02°56.481'	132°19.779'
P8-P9	23	48	-1	02°56.501'	132°19.790'



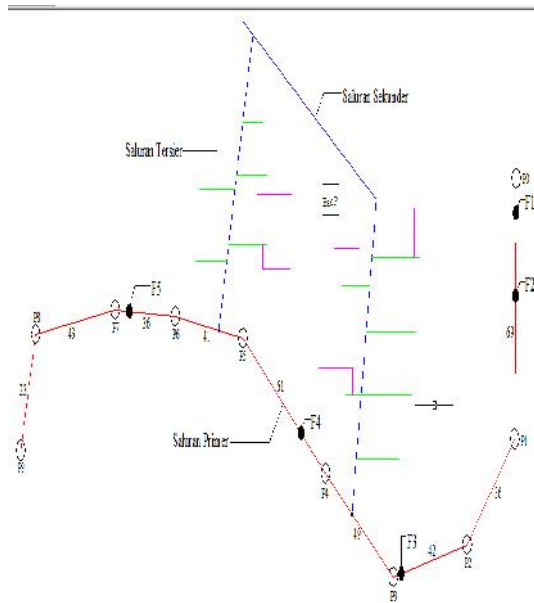
Gambar 1. Sketsa Eksisting Perpipaan sistem distribusi kampung uni pokpok

Setelah diperoleh data survey langsung mengenai konsumsi air melalui jalur eksisting diperoleh data sebanyak 83 titik sambungan pipa ti tiap rumah termasuk 1 mesjid dan 1 kantor. Namun dari hasil pengamatan langsung terdapat 5 sambungan rumah tanpa meter air dan terdapat 5 titik lokasi pengambilan langsung. Sehingga data kebocoran non fisik sebanyak 11 titik.

Untuk kebocoran fisik akibat jalur pipa air primer mengalami kebocoran sebanyak 5 titik. Dengan lokasi kebocoran dan jarak kebocoran dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar2.

Tabel 3. Jarak Kebocoran Dari Titik Survei

Simbol Kebocoran Pipa	Jarak (m)	Titik
F1	9	P0-F1
F2	31	P0-F2
F3	40	P2-F3
F4	18	P5-F4
F5	27	P6-F5



Gambar 2. Lokasi kebocoran fisik pipa primer

Pada setiap titik kebocoran pipa dihitung masing-masing debit yang keluar meleu titik kebocoran tersebut. Hasil pengukuran debit dan volum yang hilang dapat dilihat dalam tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Pengukuran volume Air akibat kebocoran fisik

Titik	Volume	Waktu	Q	Q	V
	(ml)	(detik)	(ml/dtk)		
1	5	5	1	1,13	4,08
	6	5	1,2		
	6	5	1,2		
2	22	5	4,4	4,33	15,6
	21	5	4,2		
	22	5	4,4		
3	1500	5	300	300,00	1080
	1500	5	300		
	1500	5	300		
4	15	5	3	2,87	10,32
	14	5	2,8		
	14	5	2,8		
5	54	5	10,8	10,93	39,36
	56	5	11,2		
	54	5	10,8		
Keseluruhan					1149,36

Dari tabel diatas dapat dilihat nilai volume air yang terbuang setiap jamnya berbeda-beda dari setiap titik ada. Perbedaan ini terjadi karena diameter kebocoran pada pipa induk tersebut berbeda-beda, dimana volume air terbesar terjadi pada titik nomor 3 yaitu 1080 L/Jam.

Sedangkan pada kebocoran non fisik dengan meangasumsikan jumlah debit yang diambil alah sama yaitu 490 l/jam dengan potensi jumlah keluaran air sama setiap pengaliran dengan jalur distribusi, dimana titik kebocoran non fisik tidak bs ditutup dengan meter air. Sehingga diperoleh hasil untuk 11 titik kebocoran sebesar 5400 l/jam.

Dari hasil analisa tersebut dapat diketahui bahwa kerugian terbesar adalah akibat dari kebocoran non fisik yang berupa sambungan tanpa meter air dan pengambilan langsung dengan dengan mengambil air pada pipa distribusi sebesar 5400 Liter/jam. Dengan akumulasi dalam satu hari menjadi 5400 Liter/ jam x 24 jam = 129.600 liter.

Untuk kebocoran fisik akibat kerusakan pipa primer sebesar 1149 liter/ jam. Jika di buat dalam satu hari akan menjadi 27.576 liter.

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil survei di Kampung Unipokpok, penyebab kebocoran pipa primer terjadi karena kondisi fisik pipa yang mengalami korosi sehingga menyebabkan kebocoran pada pipa primer tersebut. Jumlah kebocoran yang terjadi sebanyak 5. Selain itu kebocoran pipa non fisik pada jalur tersier terjadi karena adanya penyambungan pipa tanpa menggunakan meter air. Jumlah kebocoran non fisik atau sambungan tanpa menggunakan meter air adalah sebanyak 5 sambungan. Dan pengambilan langsung 6 titik. Kebocoran pipa yang terjadi baik fisik maupun non fisik di Kampung Unipokpok menyebabkan banyak hilangnya volume air, dimana jumlah volume air yang keluar akibat kebocoran fisik adalah sebesar 1149 L/Jam,

dan jumlah air yang keluar akibat kebocoran non fisik adalah sebesar 5400 L/Jam.

2. Sistem distribusi di Kampung Unipokpok adalah sistem pengambilan langsung dari sumbernya tanpa melewati proses penyaringan pada reservoir atau bak penampung sebelum di distribusikan kepada konsumen. Sistem distribusi air bersih di Kampung Unipokpok terdiri dari pipa primer, pipa sekunder, dan pipa tersier sebagai jalur distribusi.

Saran dan rekomendasi penelitian sebagai berikut :

1. PDAM harus menerapkan sistem distribusi air bersih yang baik dimana masyarakat bisa mendapatkan air bersih melalui tahap dan proses penyaringan pada reservoir sebelum di distribusikan.
2. Diperlukan pemeliharaan secara rutin guna mencegah kerusakan pipa yang lebih besar dan lebih banyak.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Politeknik Negeri Fakfak, Jurusan Teknik Sipil, PDAM kabupaten fakfak atas dukungan prasarana Laboratorium survey pipa dan hidrolika. Serta kepada PDAM fakfak atas informasi mengenai data perpipaan jalur distribusi kampung unipokpok.

## Daftar Pustaka

- [1] Kalensun H, 2106 “Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih di Kelurahan Penglombian Kecamatan Tomohon Selatan” Jurnal Sipil Statistik 4:2
- [2] DPU Dirjen Cipta Karya, 1996 “Modul Proyeksi Kebutuhan Air pada Idenstifikasi Pola Pemakaian Air”
- [3] Rustam Syarif, 2008 “ Pengelolaan Sumber Air Terpadu” ANDI,Yogyakarta
- [4] *SNI 2547: 2008*, Spesifikasi Meter Air minum, Badan Standarisasi Nasional Republik Indonesia