

## **Analisis Fluktuasi Pemakaian Air Bersih di Pemukiman Desa**

**Achmad Afandi Oktavianto<sup>1</sup>, Firra Rosariawari<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

Email: <sup>1</sup>20034010074@student.upnjatim.ac.id, <sup>2</sup>firra.tl@upnjatim.ac.id

### **Abstract**

*The need for water in an area is certainly different. Water needs in rural and urban areas are clearly different. This difference in water demand is influenced by water usage, and this difference in water usage will give rise to the value of water fluctuations. This study aims to determine the value of water usage fluctuations in rural residential areas so that water suppliers can know the exact amount of water discharge that will be distributed to customers in the area, in this way it is expected to make the water distribution system more effective, then it is also expected that the water supplier is able to know the number of water losses distributed to make improvements to the network system in the residential area. This research study is located in a residential area of the village, with a research time of 24 hours. From the results of observations in the field which were then calculated, the total debit of water usage per day from a total of 632 customers in the area was 320 m<sup>3</sup> / day or 3.70 liters / second. As for the secondary data obtained, the total water distribution to customers in the village settlement area is 5169 m<sup>3</sup> / month or 1.99 liters / second for the period April 2023. So that the water loss rate in the area is 46.21%. The peak hour debit is 5.39 liters/second with a water pressure value of 1.8 ATM.*

**Keywords:** Fluctuation, Debit, Water Distribution System

### **Abstrak**

Kebutuhan air pada suatu wilayah tentu berbeda-beda. Kebutuhan air di wilayah pedesaan dan perkotaan jelas berbeda. Perbedaan kebutuhan air ini dipengaruhi oleh pemakaian air, dan perbedaan pemakaian air ini akan memunculkan nilai fluktuasi air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai fluktuasi pemakaian air di wilayah pemukiman desa sehingga penyuplai air bersih dapat mengetahui jumlah debit air secara pasti yang akan didistribusikan ke pelanggan di wilayah tersebut, dengan cara ini diharapkan akan membuat sistem distribusi air menjadi lebih efektif, kemudian juga diharapkan pihak penyuplai air bersih mampu mengetahui angka kehilangan air yang didistribusikan untuk dilakukan perbaikan sistem jaringan di wilayah pemukiman tersebut. Studi penelitian ini berlokasi di wilayah pemukiman desa, dengan waktu penelitian selama 24 jam. Dari hasil pengamatan di lapangan yang kemudian dilakukan perhitungan, debit total pemakaian air per hari dari total 632 pelanggan di wilayah tersebut adalah 320 m<sup>3</sup>/hari atau 3,70 liter/detik. Adapun dari data sekunder yang didapatkan, total distribusi air ke pelanggan di wilayah pemukiman desa tersebut adalah sebesar 5169 m<sup>3</sup>/bulan atau 1,99 liter/detik untuk periode April 2023. Sehingga angka kehilangan air di wilayah tersebut sebesar 46,21%. Untuk debit jam puncaknya sebesar 5,39 liter/detik dengan nilai tekanan air sebesar 1,8 ATM.

**Kata Kunci:** Fluktuasi, Debit, Sistem Distribusi Air

## **1. PENDAHULUAN**

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi makhluk hidup yang tidak bisa dihindarkan dalam kehidupan sehari-hari, kehidupan tidak pernah ada tanpa adanya air. Kekurangan ketersediaan air bersih meskipun dalam waktu yang singkat akan menyebabkan kehidupan tidak dapat berjalan dengan baik. Banyak sekali dampak negatif yang diakibatkan dari kekurangan air bersih. Di beberapa wilayah terkadang memiliki

sumber mata air yang baik. Namun, di beberapa daerah yang lain masih banyak yang kekurangan sumber mata air, sehingga mereka kadang kesulitan memenuhi kebutuhan air bersih untuk kehidupan sehari-hari. Peran dari pemerintah maupun dari pihak swasta diperlukan oleh masyarakat didalam penyediaan kebutuhan air bersih.

Kebutuhan air bersih pada suatu wilayah tentu berbeda-beda. Kebutuhan air bersih di wilayah pedesaan dan perkotaan tentu berbeda. Perbedaan kebutuhan air ini dipengaruhi oleh pemakaian air, dan perbedaan pemakaian air disebabkan oleh perbedaan pola kebiasaan masyarakat di dalam suatu wilayah pemukiman. Dalam penyediaan kebutuhan air dapat diperkirakan melalui data kebutuhan air domestik dan non domestik. Salah satu faktor untuk memperkirakan kebutuhan air adalah fluktuasi pemakaian air. Dimana dalam pemakaian air pada tiap waktu tentu berubah-ubah, tergantung pada kebiasaan masyarakat pada suatu wilayah.

Jumlah pemakaian air pada setiap harinya berbeda-beda, sehingga diperoleh fluktuasi pola pemakaian air, kemudian memunculkan data pemakaian air maksimum dan minimum pada sistem distribusi pihak penyuplai air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai fluktuasi pemakaian air di suatu wilayah pemukiman desa sehingga pihak penyuplai air bersih dapat mengetahui jumlah debit air secara pasti yang didistribusikan ke pelanggan di wilayah pemukiman tersebut, kemudian dengan cara ini diharapkan pihak penyuplai air bersih mampu mengetahui angka kehilangan air yang didistribusikan.

Dalam menjalankan bisnisnya, pihak penyuplai air bersih tentu menginginkan keuntungan. Namun, beberapa kendala seperti seperti tingginya angka kehilangan air yang didistribusikan di suatu wilayah membuat keuntungan dari pihak penyuplai air bersih berkurang, tidak jarang juga mengalami kerugian pada setiap bulannya. Oleh karena itu, beberapa upaya dalam mengatasi tingginya angka kehilangan air seperti memperbaiki sistem distribusi air atau dengan memperbaiki sistem pencatatan meter air diharapkan dapat mengurangi tingkat resiko kerugian dari pihak penyuplai bersih.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Studi penelitian menggunakan metode pengambilan data yang berasal dari observasi secara langsung di lapangan, dimana lokasi yang diambil adalah di suatu wilayah pemukiman pedesaan. Untuk kegiatan selama observasi di lapangan adalah dilakukan pembacaan meter induk. Kegiatan observasi dilakukan selama 24 jam mulai dari jam 07.00 tanggal 30 April 2023 hingga jam 07.00 tanggal 1 Mei 2023.

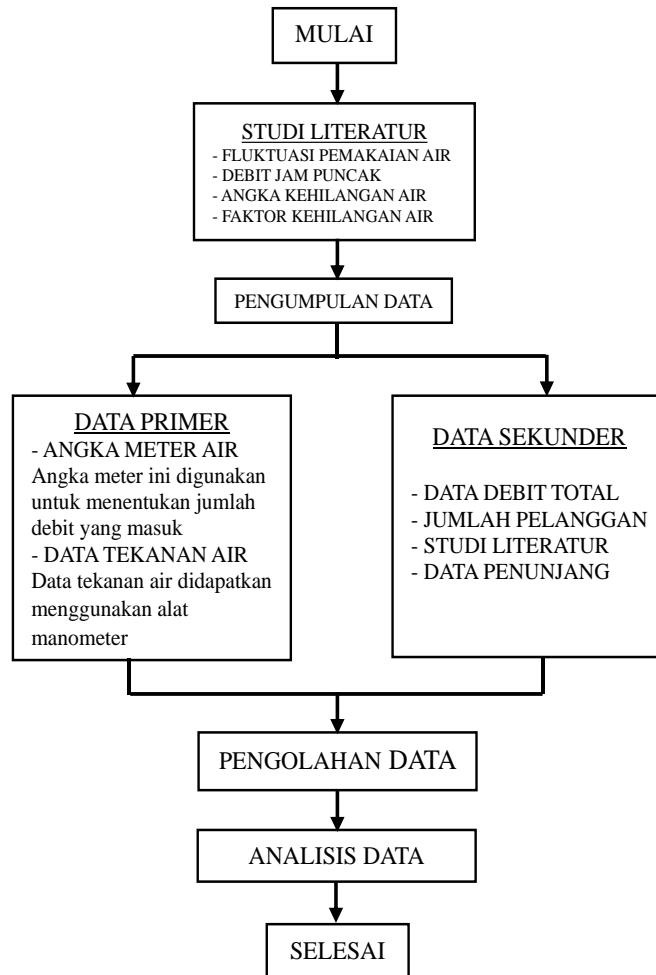
### 2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Untuk peralatan yang digunakan untuk pengambilan data pada saat observasi yaitu tediri:

1. Meter air
2. Stopwatch
3. Kertas dan alat tulis
4. Handphone untuk keperluan dokumentasi

### 2.3 Prosedur Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian, tentu ada prosedur-prosedur yang harus dilakukan agar penelitian dapat berjalan dengan tepat. Berikut merupakan diagram alir dari prosedur penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini jika dijelaskan terdapat tiga tahapan utama yang dilakukan yaitu, persiapan, pengumpulan data, pengolahan, dan analisa data. Tahap persiapan merupakan tahapan yang berupa studi literatur dengan mencari sumber-sumber yang relevan dengan penelitian yang dibahas. Untuk tahap pengumpulan data di lapangan, langkah-langkahnya adalah yang pertama, memastikan bahwa air yang didistribusikan melewati meter air induk. Kedua, mencatat posisi angka meter air pada kertas yang telah disiapkan setiap jam selama 24 jam. Ketiga, menghitung debit pemakaian air disetiap jam selama 24 jam. Untuk tahapan pengolahan data dari yang didapatkan di lapangan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = (\text{stand awal} - \text{stand akhir}) \quad (1)$$

Keterangan :

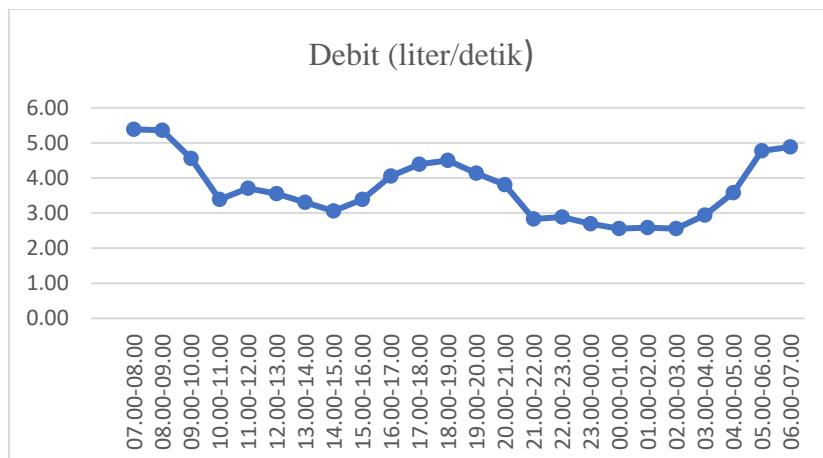
- $Q$  : debit pemakaian air (liter/detik)  
Stand awal : angka meter air pada pembacaan pertama  
Stand akhir : angka meter air pada pembacaan kedua

$$Q \text{ rata-rata} = \frac{Q \text{ total}}{\text{Waktu}} \quad (2)$$

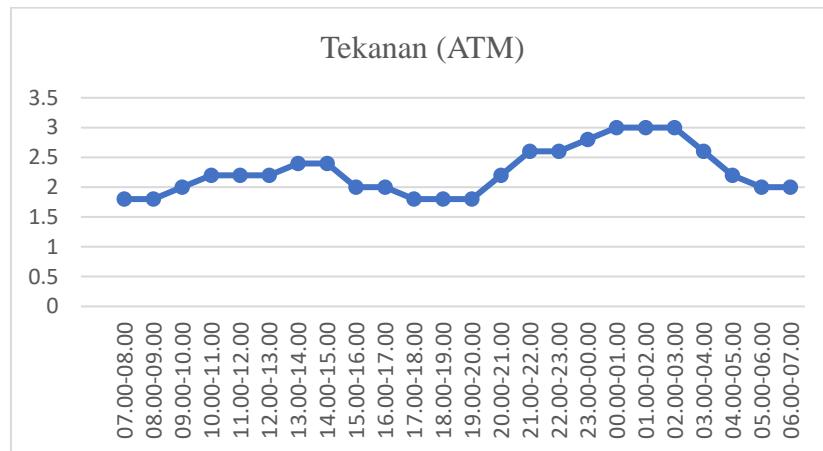
$$\% \text{ Pemakaian Air} = \frac{Q}{Q \text{ total}} \times 100\% \quad (3)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perencanaan kebutuhan air bersih yang digunakan untuk rumah tangga direncanakan sebesar 60 liter/orang/hari kemudian dalam perhitungannya diasumsikan dalam satu rumah terdapat 5 orang dan dikalikan jumlah SR yang dilayani. Menurut Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1994) hasil tersebut akan dikali dengan faktor jam puncak sebesar 1,5 dari total kebutuhan air dalam satu hari sebagai upaya untuk mengantisipasi pemakaian pada jam puncak agar air yang didistribusikan dapat tercukupi. Dalam pemakaian air dikenal istilah fluktuasi atau pola pemakaian air. Data fluktuasi pemakaian air ini penting digunakan untuk mengetahui kapan dan berapa debit jam puncaknya. Berikut merupakan grafik pola pemakaian air dan tekanan air di wilayah pemukiman desa selama 24 jam :



Gambar 2. Grafik Pemakaian Air Bersih di Wilayah Pemukiman Desa



Gambar 3. Grafik Tekanan Air di Wilayah Pemukiman Desa

Grafik pola pemakaian air dan grafik tekanan air yang dihasilkan jika diamati dari jam pertama dimana pemakaian dijam tersebut sedang tinggi, nilai tekanan air yang dihasilkan cenderung rendah. Kemudian, dilihat dari jam dengan pemakaian yang rendah, nilai tekanan air cenderung tinggi. Sehingga diketahui bahwa jumlah debit pemakaian air akan memengaruhi tekanan air yang ada di suatu wilayah tersebut.

Berdasarkan dari data yang dihasilkan dari pengamatan selama 24 jam memantau angka meter air dan juga pengecekan tekanan air menggunakan manometer, dapat diketahui debit total, debit rata-rata, debit jam puncak, dan persen pemakaian tiap jamnya. Berikut adalah tabel hasil perhitungan dari data pengamatan di wilayah pemukiman desa tersebut:

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Debit Pemakaian Air

Jam	Debit (liter/detik)	Persen Pemakaian	Tekanan
07.00-08.00	5,39	6,1%	1,8
08.00-09.00	5,36	6,0%	1,8
09.00-10.00	4,56	5,1%	2
10.00-11.00	3,39	3,8%	2,2
11.00-12.00	3,70	4,2%	2,2
12.00-13.00	3,56	4,0%	2,2
13.00-14.00	3,31	3,7%	2,4
14.00-15.00	3,06	3,4%	2,4
15.00-16.00	3,39	3,8%	2
16.00-17.00	4,06	4,6%	2
17.00-18.00	4,39	4,9%	1,8
18.00-19.00	4,50	5,1%	1,8
19.00-20.00	4,14	4,7%	1,8
20.00-21.00	3,81	4,3%	2,2
21.00-22.00	2,83	3,2%	2,6
22.00-23.00	2,89	3,3%	2,6
23.00-00.00	2,69	3,0%	2,8
00.00-01.00	2,56	2,9%	3
01.00-02.00	2,58	2,9%	3
02.00-03.00	2,56	2,9%	3
03.00-04.00	2,94	3,3%	2,6
04.00-05.00	3,58	4,0%	2,2
05.00-06.00	4,78	5,4%	2
06.00-07.00	4,88	5,5%	2
Debit Total	88,89		
Debit Rata-Rata	3,7037037		
Debit Jam Puncak	5,39		

Dari tabel 1 yang merupakan data hasil perhitungan debit pola pemakaian air diketahui debit totalnya sebesar 88,89 liter/detik dan debit rata-rata sebesar 3,70 liter/detik. Kemudian dari data tersebut juga sudah diketahui bahwa jam puncak terjadi pada jam 07.00-08.00 dengan debit 5,39 liter/detik dengan nilai tekanan air sebesar 1,8 ATM. Jam puncak terjadi pada pagi hari dikarenakan pada jam-jam tersebut aktivitas oleh pelanggan banyak terjadi seperti mandi, memasak, dan mencuci. Sedangkan, untuk nilai pemakaian terendah terjadi pada pukul 00.00-01.00 dan 02.00-03.00 dengan debit pemakaian 2,56 liter/detik serta nilai tekanan airnya sebesar 3 ATM. Pada jam-jam tersebut jarang terdapat pemakaian air dikarenakan kebanyakan pelanggan tidak dalam kondisi sedang beraktivitas.

Berdasarkan data sekunder yang didapatkan bahwa pada bulan April 2023 total air yang didistribusian ke pelanggan di wilayah pemukiman desa adalah sebesar 5169 m<sup>3</sup>/bulan atau 1,99 liter/detik dengan jumlah 632 SR. Berdasarkan pembacaan meter induk didapatkan bahwa air yang didistribusikan ke wilayah pemukiman desa adalah sebesar 3,70 liter/detik yang dihitung dari rata-rata debit yang keluar selama 24 jam. Sehingga terjadi defisit pemakaian air sebesar 1,77 liter/detik atau sebesar 46,21% dari data angka meter yang telah diamati, hal ini yang disebut angka kehilangan air.

Faktor-faktor penyebab kehilangan air antara lain seperti kebocoran pipa, kerusakan pada meteran air, kesalahan pencatatan air, dan penggunaan air tidak resmi. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi tingginya angka kehilangan air tersebut adalah langsung melakukan tindakan di lapangan, dengan mengecek kondisi jaringan pipa eksisting, mengecek kondisi meteran induk dan meteran pelanggan.

Berdasarkan kondisi eksisting di wilayah pemukiman desa, dari beberapa faktor yang menyebabkan kehilangan air, faktor yang paling memungkinkan adalah terjadinya kebocoran pipa dan kesalahan pembacaan meter air. Apabila terjadi kebocoran pipa, ada dua metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi yaitu dengan metode *step test* dan teknik sounding. Namun metode *step test* adalah cara yang lebih efektif digunakan dalam mengidentifikasi kebocoran air pada pipa jaringan distribusi. Untuk kesalahan pembacaan angka meter air hal yang bisa dilakukan untuk mengantisipasi adalah dengan mendokumentasikan angka meter air menggunakan handphone, agar lebih mudah melakukan pengecekan ulang angka meter air tersebut.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk pola pemakaian air di wilayah pemukiman desa bersifat fluktuatif. Dari hasil pengamatan di lapangan yang kemudian dilakukan perhitungan, total pemakaian air per hari dari total 632 pelanggan adalah 320 m<sup>3</sup>/hari atau 3,70 liter/detik. Kemudian dari data tersebut diketahui bahwa jam puncak terjadi pada jam 07.00-08.00 dengan debit 5,39 liter/detik dengan nilai tekanan air sebesar 1,8 ATM. Dari grafik pola pemakaian air dan tekanan air juga dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah pemakaian air bersih pada suatu wilayah pemukiman, maka tekanan air pada wilayah tersebut akan semakin rendah, begitupun sebaliknya. Adapun dari data sekunder yang didapatkan total pendistribusian air ke pelanggan di wilayah tersebut adalah sebesar 5169 m<sup>3</sup>/bulan atau 1,77 liter/detik untuk periode April 2023. Sehingga angka kehilangan air di wilayah pemukiman desa tersebut sebesar 46,21%. Faktor yang memungkinkan terjadinya kehilangan air adalah kebocoran pipa dan kesalahan pembacaan angka meter air. Apabila terjadi kebocoran pipa, ada dua metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi yaitu dengan metode *step test* dan teknik sounding. Untuk kesalahan pembacaan angka meter air hal yang bisa dilakukan untuk mengantisipasi adalah dengan mendokumentasikan angka meter air, agar mudah dalam melakukan pengecekan ulang. Angka kehilangan air yang terjadi di wilayah pemukiman desa tersebut bisa dibilang cukup besar dan apabila hal ini dibiarkan dan tidak segera diatasi akan menimbulkan kerugian pada pihak penyuplai air bersih.

#### 5. REFERENCES

- Darmayasa KA, Aryastana P, dan Rahadiani AAS. 2018. Analisis Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Kecamatan Petang. Jurnal Paduraksa. Jurusan Teknik Sipil Universitas Warmadewa. 7: 41-52.
- Direktorat Jendral Cipta Karya, 1994. Petunjuk Teknis Air Bersih. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

- Nasution IF, Indrawan I, dan Faisal M. 2018. Analisis Sistem Distribusi Air Bersih di Komplek Perumahan Cemara Hijau Medan. *Jurnal Dampak*. Fakultas Teknik Universitas Andalas. 15: 93-99.
- Prasasti RA dan Samudro G. 2018. Analisis Fluktuasi Pemakaian Air Pdam Tirta Moedal Kota Semarang Wilayah Studi Dma Tejosari Dan Mega Bukit Mas. *Jurnal Presipitasi*. Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan. 15: 106-113.
- Syahputra DI, Idami Z dan Rahman A. 2020. Analisis Strategi Pdam Tirta Daroy Kota Banda Aceh Dalam Menurunkan Angka Kehilangan Air. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FISIP Unsyiah*. Program Studi Ilmu Pemerintahan Universitas Syiah Kuala. 5: 1-15.
- Tomasoa SK dan Jacobs SL. 2017. Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Konsumsi Air Bersih Pdam Di Kota Ambon. *Jurnal Eksekutif*. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi dan Manajemen Rutu Nusa. 14: 160-182.