

# PENGUKURAN DEBIT AIR MASUK DAN AIR KELUAR PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) DI PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) TIRTA KEUMUENENG LANGSA

Muhammad Alfarisy<sup>1\*</sup>, Ida Ratna Nila<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Jurusan Fisika Teknik, Universitas Samudra

\*Co-Author: [alfarisyrenjanaku13@gmail.com](mailto:alfarisyrenjanaku13@gmail.com)

## Abstract.

At PDAM Tirta Keumueneng Langsa, the flow of water into and out of the Water Treatment Plant (IPA) has been measured. The goal of the observation is to determine the amount of water discharged at Vnoth. According to the findings of the measurements, the flow of water into and out of the water ranges from 22.3 to 58.9 L/sec. Based on the measurement data, the entering and outgoing water discharges at the Water Treatment Plant undergo surface water fluctuation, with the inflow water having a higher discharge value than the outflow water (IPA). Several processes in the Water Treatment Plant (IPA) cause the varied discharge levels, including flocculation, sedimentation, and filtration. The water discharge value is affected by the distance and time between stations, resulting in a decrease in the amount of water produced. Each IPA has a varied water discharge capacity, ranging from 40 to 60 L/second.

**Keyword :** PDAM, Thompson, WTP.

## 1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk semua kalangan masyarakat. Adanya air bersih selama 24 jam menjadi keinginan banyak orang. Hal ini disebabkan semua kegiatan di banyak aspek hidup memerlukan air yang bersih. Adanya kenaikan jumlah penduduk, kebutuhan air bersih otomatis meningkat. Adanya air bersih dan kualitas air yang baik sangat dibutuhkan serta memadai untuk penggunaan sehari-hari. Sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan tersedianya air bersih untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat [1].

Dalam memenuhi kebutuhan air bersih, PDAM mencari sumber-sumber air untuk diolah. Salah satunya sumber air dari air permukaan (sungai). Sebelum air permukaan dijadikan sumber pengolahan air bersih, terlebih dahulu air tersebut diolah dengan menggunakan proses fisika dan kimia agar dapat mengetahui kualitas dan kuantitas air tersebut. Selanjutnya dapat ditentukan metode pengolahan dan perencanaan instalasi pengolahan yang tepat [2].

Instalasi Pengolahan Air (IPA) bersih adalah salah satu sarana infrastruktur yang memiliki peran cukup penting dalam memenuhi kebutuhan air bersih di suatu kawasan industri dan perumahan, dengan menerapkan Water Treatment Plant (WTP), Instalasi Pengolahan Air (IPA) bersih yang dilakukan secara terpadu dan mandiri ini mencakup segala kebutuhan air bersih baik untuk kawasan kota langsa [3].

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kota Langsa dikelola oleh PDAM Tirta Keumuneng yang terletak di desa keumeuneng yang berjarak lebih kurang 6 Km di sebelah barat laut kota Langsa. Sumber air baku yang digunakan berasal dari dua lokasi, yaitu Waduk Alue Gampu dan Sungai Krueng Langsa [4].

Oleh karena itu, pengukuran debit sangat penting untuk dilakukan, dengan melakukan pengukuran debit, kita akan dapat mengontrol jumlah dan kecepatan air yang masuk dan keluar dari suatu penampang. Apabila tidak dilakukan pengukuran debit, maka laju air yang masuk atau keluar tidak terkendali, sehingga akan memberikan dampak yang buruk bagi suatu sistem karena permasalahan airnya. Apabila debit yang masuk terlalu besar, maka dapat menyebabkan genangan atau bahkan banjir, sedangkan apabila debit yang keluar lebih, maka akan menyebabkan masalah kekeringan pada sistem. Debit adalah suatu koefisien yang menyatakan banyaknya air yang mengalir dari suatu sumber persatu-satuan waktu, dilambangkan dengan  $Q$  dalam satuan (L/det) [5]. Pengukuran debit air dapat dilakukan dengan menggunakan alat ukur

*Thompson dan cipoletti*. Alat Pengukur Debit Thomson adalah pengukur debit yang berdasarkan peluapan sempurna melewati ambang tipis, alat ukur ini kecil, berbentuk segitiga siku-siku yang memiliki sudut  $90^\circ$ , dengan sudut puncak di bawah. Sudut puncak dapat berupa sudut siku atau sudut lain, misalnya  $60^\circ$  atau  $30^\circ$ . Alat ukur Thompson sering digunakan untuk mengukur debit-debit yang kecil yaitu sekitar 200 lt/detik. Sebagai alat ukur, sekat Thompson sangat dibutuhkan untuk mengetahui perkiraan debit air yang akan dan sudah diolah [6].

Menurut wawancara yang telah dilakukan bersama bapak Samsulselaku Kasubbag Produksi, pada PDAM Tirta Keumeuneng Langsa menggunakan alat ukur Vnoth pada Instalasi Pengolahan Air untuk mengukur air masuk dengan air keluar. Hal tersebut, debit air masuk pada setiap pengolahan berbeda, waktu, serta tidak konstan yang disebabkan oleh fluktuasi permukaan air baku (air sungai) juga kapasitas instalasi pengolahan air yang berbeda tetapi dengan pengolahan yang sama maka dilakukan pengukuran debit air pada alat ukur Vnoth, maka penulis menetapkan laporan **PENGUKURAN DEBIT AIR MASUK DAN AIR KELUAR PADA INSTALSI PENGOLAHAN AIR (IPA) DI PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) TIRTA KEUMEUNENG LANGSA**.

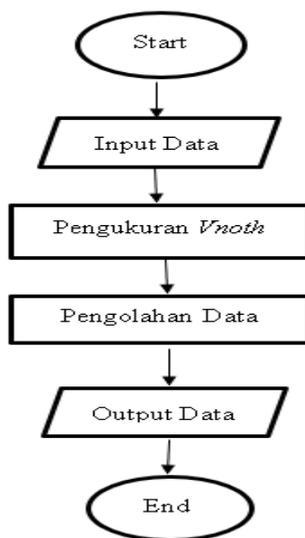
## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan kerja praktek akan dilaksanakan selama 20 hari, dimulai pada tanggal 11 Januari s/d 05 Februari 2020. Setiap hari senin - jum'at, dengan jam kerja dimulai dari pukul 08:00-16:15 WIB. Kerja praktek ini dilaksanakan di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Keumeuneng yang beralamat di Gampoeng Pondok Keumeuneng, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa.

### 2.2 Alur Pengukuran Debit Air Masuk Dan Air Keluar Pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Keumeuneng Langsa

Pengukuran debit air masuk dan air keluar pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut dimulai dari start, input data, pengukuran Vnoth, pengolahan data, output data, end. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini :



**Gambar 2.1** Flowchart Pengukuran Debit Air Masuk Dan Air Keluar Pada Instalasi Pengolahan Air (IPA)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

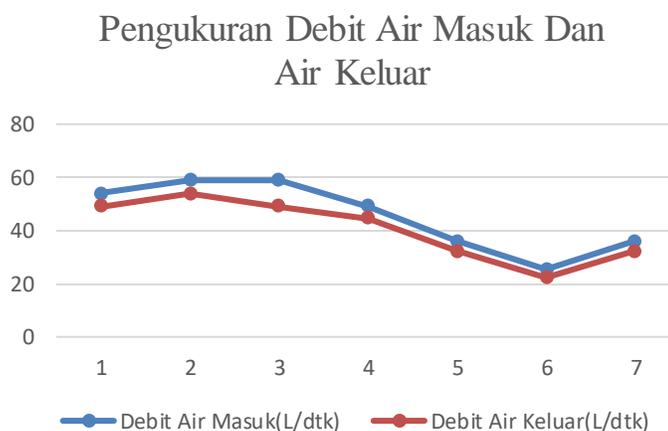
Pengukuran dilapangan dilakukan pada tanggal 2 Februari 2021, data ini diukur pada saat terjadinya proses air masuk pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) dan air keluar setelah *Filtrasi*. Dimana dilakukan pengukuran

debit air masuk dan air keluar dengan menggunakan alat ukur Vnoth, pengukuran Vnoth menggunakan mistar untuk melihat debit air di Vnoth, maka data yang dihasilkan tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 Pengukuran Debit Air Masuk Dan Keluar Pada IPA

Debit Air Masuk (L/dtk)	Debit Air Keluar(L/dtk)
53,9	48,9
58,9	53,9
58,9	48,9
48,9	44,4
36,0	32,2
25,4	22,3
36,0	32,2

Berdasarkan hasil pengukuran yang terdapat pada Tabel 3.1 menunjukkan bahwa debit air masuk dan air keluar berkisar dari 22,3 – 58,9 L/dtk. Pada tabel tersebut juga terdapat nilai puluhan L/dtk, angka puluhan L/dtk tersebut didapatkan dari air masuk pada instalasi pengolahan air dan air keluar pada *filtrasi* ke reservoir untuk disimpan sementara sebelum didistribusikan ke pelanggan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar untuk mengukur Vnoth Thompson dengan mengamati curah air jatuh pada sekat Vnoth terhadap alat ukur Vnoth. Hasil pengukuran tersebut bisa dilihat dari grafik debit air masuk dan air keluar berikut ini;



**Gambar 2.2** Grafik Debit Air Masuk dengan air keluar

Ditunjukkan pada Gambar 2.2 berikut, grafik diatas terlihat bahwa titik terendah debit air masuk dan air keluar pada nilai 22,3 L/dtk yang memiliki ketinggian 19 cm, sedangkan titik tertinggi debit air masuk dan keluar pada nilai 58,9 L/dtk yang memiliki ketinggian 28 cm, nilai tersebut diukur pada Vnoth dengan rentang waktu 1 jam, setiap 1 jam sekali air mengalami fluktuasi sehingga debit air berubah-ubah. Faktor

penyebabnya dikarenakan jumlah air yang masuk dipengaruhi air pada wadah prasedimentasi yang dialirkan dari *intake*, waktu, jarak, curah hujan yang tinggi sehingga mengalami fluktuasi air permukaan air baku serta kapasitas setiap Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang bervariasi yaitu 40 – 60 L/dtk. Jadi hubungan antara air masuk dan air keluar adalah apabila debit air masuk naik maka air keluar naik, dan apabila air masuk rendah maka air keluar rendah, tetapi air keluar berbeda dengan air masuk. Faktor penyebab air masuk berbeda dengan air keluar disebabkan adanya beberapa proses yaitu *flokulasi*, sedimentasi, dan *filtrasi*, sehingga berpengaruh terhadap debit air bersih. Air membutuhkan waktu dan jarak tempuh antar stasiun serta kebutuhan pengolahan air yang sesuai pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) untuk diolah agar tidak *overload*.

Rumus pengukuran debit air dapat dihitung dengan (<http://lifeofnadya.blongsport.com/2017/11/pengukuran-debit-air-v-notch-thompson.html>):

$$\begin{aligned} Q &= 1,39 \times h^{\frac{5}{2}} \\ &= 1,39 \times h^{2\frac{1}{2}} \\ Q &= \frac{1,39 \times h \times h \times \sqrt{h}}{100} \end{aligned}$$

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari Kerja Praktek (KP) ini adalah :

1. Proses pengolahan air pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) dimulai penangkapan dan pengumpulan air baku sungai dari *Intake*, Prasedimentasi, Pembubuhan tawas, Instalasi Pengolahan Air (IPA), dimana ada beberapa tahapan di IPA, yaitu *Flokulasi*, *Sedimentasi*, *Filtrasi*, hingga menuju ke *Reservoir* yang selanjutnya akan didistribusikan ke pelanggan.
2. Berdasarkan data pengukuran debit air masuk dan debit air keluar memiliki nilai debit berkisar 22,3 – 58,9 L/detik. Hal tersebut, mengalami fluktuasi air permukaan sehingga air masuk memiliki nilai debit lebih besar dibanding air keluar pada Instalasi Pengolahan Air (IPA). Nilai debit yang berbeda, disebabkan beberapa proses yang terjadi pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) yaitu *flokulasi*, sedimentasi, dan *filtrasi*. Jarak dan waktu antar stasiun mempengaruhi nilai debit air sehingga air yang dihasilkan mengalami penurunan. Kapasitas tampung debit air setiap IPA berbeda yang berkisaran 40 - 60 L/detik.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada PDAM Tirta keumeuneng Langsa yang telah memberikan kesempatan untuk kerja praktek serta ilmu yang berharga, tak lupa pula saya ucapkan banyak terimakasih kepada dosen pembimbing dalam penyusunan penelitian ini dan doa orangtua yang selalu mendukung.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]Andalan, D., Air, K., & Air, K. (2020). *Analisis Debit Air Andalan PDAM di Daerah Zona 5 Wilayah Surabaya Barat Pertumbuhan Penduduk Tahun 2028*. 17, 11–19.

- [2]Silitonga, S. S., Wahyuningsih, P., & Amri, Y. (2019). Kekeruhan Sumber Air Baku di PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa Aceh *Quimica : Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. 1(April), 2–6.
- [3]Amandi, F., Rahmayanti, H., & Bachtiar, G. (2011). *STUDI PENGELOLAAN AIR BERSIH DI KAWASAN INDUSTRI JABABEKA KABUPATEN BEKASI*. 81–99.
- [4]Gani, F. A. (2020). *EFEK PENAMBAHAN DEBIT KEBUTUHAN PADA DAERAH LAYANAN TERHADAP KONDISI EXISTING PIPA AIR*. 8(1), 350–359.
- [5]Harianto, F., & Nazar, M. (2020). *Fakultas teknik*.
- [6]Surakarta, P. K. (2010). *Laporan tugas akhir*.