

## Analisis Perhitungan Kapasitas Pompa Sentrifugal Di PDAM Tirta Tarum Karawang

Nur Ali<sup>1)</sup>, Iwan Nugraha Gusniar<sup>2)</sup>.

<sup>1,2)</sup>Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang

E-mail: <sup>1)</sup>1710631150128@student.unsika.ac.id,

<sup>2)</sup>iwana.nugrahagusniar@staff.unsika.ac.id

### Abstrak

Air merupakan kebutuhan pokok bagi setiap makhluk hidup, khususnya masyarakat pada umumnya. Kebutuhan air bersih sangat penting untuk kebutuhan sehari-hari. PDAM merupakan pemasok air minum sebagai perusahaan yang cukup vital untuk menunjang kehidupan masyarakat. Untuk menyalurkan air dari sumbernya hingga sampai ke masyarakat, diperlukan pompa sebagai alat vital untuk mengalirkan air tersebut. Dengan bertambahnya jumlah penduduk yang pesat, kebutuhan akan air bersih juga meningkat. Untuk mengetahui kebutuhan air dilakukan analisis perhitungan untuk mengetahui kebutuhan air dan kapasitas pompa dengan menganalisis salah satu wilayah distribusi PDAM Karawang yaitu masyarakat Desa Sirnabaya dengan hasil pertumbuhan penduduk menggunakan metode geometrik yaitu 67.096 jiwa, jumlah kebutuhan dan sarana air masyarakat sebanyak 206,64 l/s, dengan kapasitas pompa yang termasuk debit efektif pada jam operasi sebesar 0,602 m<sup>3</sup>/s, debit efektif masing-masing pompa yang digunakan adalah 0,200 m<sup>3</sup>/s, dan debit teoritis pompa adalah 0,217 m<sup>3</sup>/s. Hasil pompa yang dibutuhkan adalah 3 pompa utama dan 1 pompa cadangan.

Kata kunci : *Pertumbuhan jumlah penduduk, kebutuhan air bersih, pompa*

### Abstract

*Water is a basic need for every living creature, especially society in general. The need for clean water is very important for daily needs. PDAM is a supplier of drinking water as a company that is vital enough to support people's lives. To distribute water from its source to reach the community, a pump is needed as a vital tool to supply this water. With the rapid increase in population, the need for clean water also increases. To find out the water needs, a calculation analysis was carried out to find out the water needs and pump capacity by analyzing one of the distribution areas of PDAM Karawang, namely the Sirnabaya Village community with the results of population growth using the geometric method, namely 67,096 people, the number of community water needs and facilities is 206, 64 l/s, with a pump capacity that includes the effective discharge in operating hours of 0.602 m<sup>3</sup>/s, the effective discharge of each pump used is 0.200 m<sup>3</sup>/s, and the theoretical discharge of the pump is 0.217 m<sup>3</sup>/s. The required pump results are 3 main pumps and 1 backup pump.*

*Keywords : Population growth, demand for clean water, pumps*

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan unsur terpenting bagi kelangsungan kehidupan manusia dan makhluk hidup yang berada di bumi. Karena tanpa air makhluk hidup tidak dapat bertahan hidup [1]. Semua makhluk hidup membutuhkan air untuk tetap hidup dan menjalani kehidupan sehari-hari. Dengan bertambahnya jumlah penduduk yang semakin pesat mengakibatkan meningkatnya kebutuhan manusia akan air bersih [2].

Kabupaten Karawang saat ini sedang mengalami perkembangan dibidang pendidikan, sosial budaya, ekonomi dan teknologi. Pertumbuhan penduduk, sosial budaya, tingkat ekonomi, dan kemajuan teknologi di Kabupaten Karawang mengalami peningkatan tiap tahun ke tahun. Seiring meningkatnya penduduk Karawang khususnya Kecamatan Telukjambe Timur sebagai wilayah yang dianalisis yang mengakibatkan kebutuhan air bersih meningkat pula, sementara itu sarana air bersih dari PDAM masih terbatas [3].

Untuk mendistribusikan air bersih kepada masyarakat, diperlukan sistem jaringan distribusi yang baik, karena dengan sistem jaringan distribusi yang baik maka itu akan memperlancar pendistribusian air bersih keseluruhan masyarakat atau penduduk dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas, dan tekanan air [4]. Untuk pemenuhan kebutuhan air bersih, pembangunan disektor air bersih sangatlah penting, karena dapat meningkatkan kualitas air bersih dan juga dapat meningkatkan prasarana seperti sektor perkotaan, sektor kesehatan, sektor ekonomi dan sektor lain [5]. Kuantitas air bersih yang disuplai oleh PDAM Tirta Tarum Karawang saat ini masih bisa dipenuhi dan cukup konstan karena penduduk masih banyak yang menggunakan air tanah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari [6].

Dengan demikian seiring berkembangnya jumlah penduduk di wilayah Desa Sirnabaya, Telukjambe Timur, Karawang maka sudah waktunya untuk mempertimbangkan kuantitas dan tekanan air agar tetap proposional dan merata untuk setiap jaringan pipa untuk itu diperlukan studi evaluasi jaringan perpipaan dan mengetahui tingkat keproporsionalan dan pemerataan kualitas dan tekanan kuantitas air yang diterima oleh para pelanggan, yang nantinya dari studi ini akan direkomendasikan sistem jaringan perpipaan hasil evaluasi.

Berdasarkan alasan-alasan diatas, maka diperlukan suatu analisis perancangan pompa guna pemenuhan pemakaian air bersih yang dapat digunakan untuk menilai kelayakan suatu sistem distribusi untuk penyaluran air bersih. Studi ini hanya dibatasi pada peninjauan secara teknis.

## 2. METODE PENELITIAN

### a. Observasi / Pengamatan

Observasi dan pengamatan dilakukan langsung di PDAM Kabupaten Karawang dan Desa Sirnabaya dengan melakukan observasi langsung untuk mendapatkan data analisa.

### b. Studi Literatur

Study literatur dilakukan untuk mencari referensi yang sesuai dengan kasus atau permasalahan yang dilakukakn dalam penelitian ini. Study literatur yang dimaksud berupa jurnal, buku, artikel dan lain-lan.

### c. Diskusi

Berdikusi dengan pembimbing lapangan, operator, *leader* dan *foreman* salah suatu metode untuk mendapatkan data yang lebih akurat serta sebagai sarana untuk mengidentifikasi masalah serta memecahkan masalah dari data-data yang telah ditemukan dengan melakukan tahap observasi.

### d. Pengambilan Data

Metode ini berupa pengambilan data yang berkaitan dengan proses produksi serta data hasil produksi dari bulan sebelumnya guna untuk membantu menganalisis penulis dalam menuliskan laporan. Prosedur Pengambilan data sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah perkiraan jumlah penduduk Desa Sirnabaya dengan menggunakan tiga metode yaitu Aritmetika, Last Square dan Geometri. Dari ketiga metode itu diambil nilai yan terbesar.
- 2) Menghitung perkiraan kebutuhan air bersih Desa Sirnabaya berdasarkan proyeksi jumlah penduduk dan fasilitas-fasilitas di Desa Sirnabaya.
- 3) Menghitung kapasitas pompa dengan kebutuhan air bersih masyarakat dan fasilitas-fasilitas di Desa Sirnabaya
- 4) Memperkirakan kebutuhan pompa sesuai kapasitas air yang di salurkan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dibawah ini hasil perhitungan pertumbuhan jumlah penduduk dengan metode Aritmatika, *Last square* dan Geometri seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkiraan jumlah penduduk Desa Sirnabaya 2022 – 2030

Tahun	Metode		
	Aritmatika	last-square	Geometri
2022	17002	23044	29.289
2023	18247	24501	32487
2024	19546	25958	36033
2025	20818	27415	39967
2026	22090	28872	44330
2027	23362	30329	49170
2028	24634	31768	54538
2029	25906	33243	60492
2030	27178	34700	67096

- **Perhitungan Kebutuhan Air Bersih**

- Jumlah kebutuhan air untuk seluruh masyarakat =  $16.774 \text{ m}^3/\text{orang}/\text{hari} = 0,194 \text{ m}^3/\text{s}$
- Jumlah kebutuhan air untuk fasilitas pendidikan =  $562,5 \text{ m}^3/\text{hari} = 0,00651 \text{ m}^3/\text{s}$
- Jumlah kebutuhan air untuk fasilitas peribadatan =  $142 \text{ m}^3/\text{hari} = 0,00164 \text{ m}^3/\text{s}$
- Jumlah kebutuhan air untuk fasilitas perkantoran =  $388,44 \text{ m}^3/\text{hari} = 0,00449 \text{ m}^3/\text{s}$

Jumlah kebutuhan air sampai tahun 2030 untuk jumlah keseluruhan kebutuhan air bersih masyarakat dan fasilitas-fasilitas yang ada yaitu :

$$= (0,194 + 0,00651 + 0,00164 + 0,00449) \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,20664 \text{ m}^3/\text{s}$$

- **Kapasitas Pompa**

Berdasarkan debit air yang harus disalurkan yaitu sebesar 0,206,64 m<sup>3</sup>/s atau 17.365,8 m<sup>3</sup>/hari maka jumlah pompa yang digunakan adalah 3 buah pompa utama dan 1 pompa cadangan [8][9][10]

a) Debit efektif dalam pengoperasian pompa :

$$Q_e = \text{debit air/jam pengoperasian} = 17.365,8 / 8 \text{ m}^3 / \text{hari} = 2,170 \text{ m}^3/\text{jam} = 0,602 \text{ m}^3/\text{s}$$

b) Debit efektif tiap pompa yang akan digunakan

Debit pompa yang diketahui dengan cara membagi debit dengan debit yang dibutuhkan

$$\begin{aligned} Q_{ep} &= \frac{\text{debit efektif}}{\text{jumlah pompa}} \\ &= \frac{0,602}{3} \\ &= 0,200 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

c) Debit teoritis pompa [8]

$$Q_{th} = \frac{Q_{ep}}{\eta V}$$

Dimana :

$Q_{ep}$  = debit efektif pompa

$V$  = efisiensi volumetris (0,90-0,98)

$n$  = diambil 0.92

$$\begin{aligned} Q_{th} &= \frac{Q_{ep}}{\eta V} \\ &= \frac{0,200}{0,92} = 0,217 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, perhitungan, dan pengolahan data pada pompa sentrifugal PDAM Tirta Tarum maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Kapasitas air yang dibutuhkan masyarakat dan seluruh fasilitas Desa Sirnabaya sampai tahun 2030 yaitu  $0,206,64 \text{ m}^3/\text{s}$  atau  $17.365,8 \text{ m}^3/\text{hari}$
- b. Dengan kapasitas pompa yaitu dengan debit efektif dalam pengoperasian sebesar  $0,602 \text{ m}^3/\text{s}$ , debit efektif tiap pompa yang digunakan  $0,200 \text{ m}^3/\text{s}$  dan debit teoritis pompa yaitu  $0,217 \text{ m}^3/\text{s}$
- c. Maka jumlah pompa yang digunakan adalah 3 buah pompa utama dan 1 pompa cadangan.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Affandy, Nur A, Lubis, Z., 2014, Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Lamongan, *Jurnal Teknik Vol 6, No. 2*
- [2] Hidayat, Arifal, 2015, Prediksi Kebutuhan Air Bersih Untuk Lima Belas Tahun Yang Akan Datang di Kabupaten Rokam Hulu – Provinsi Riau, *Jurnal Teknik Sipil, Vol.1 No. 1*
- [3] Jojo Sumarjo, A Arsal Arbi, Iman Dirja, 2017, Analisis dan Perencanaan Kebutuhan Pompa Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih PDAM Tirta Tarum Karawang Cabang Teluk Jambe Sepuluh Tahun Yang Akan Datang. *Jurnal Teknologi UMJ Vol. 9 No.2*
- [4] Maindoka, J dan Panjaitan, H., 2011, *Analisis Pemakaian Air Bersih (PDAM) Untuk Kota Pangkep 10 Tahun Kedepan*, Skripsi Program Studi (S1) Teknik Mesin Universitas Hasanuddin Makasar
- [5] Saputra, I.G.N.O, Suryawan, A.A.A, Suarda, M, 2016, Penyediaan Air Bersih Dengan Mengimplementasikan Katup Tekan Pompa Hydram Model Bola Di Dusun Pangkung, *Jurnal Udayana Mengabdi, Vol. 15, No. 2*
- [6] Sudarmono, Martini, Ninik, 2015, Perencanaan Ulang Sistem Instalasi Air Bersih Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah III, *Mekanika Jurnal Teknik Mesin, Vol. 1, No. 1*

- 
- [7] Setiawan, M. Ikhsan, 2003, Studi Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih PDAM Kota Surabaya Tahun Proyeksi (2015), *Jurnal Neutron, Vol.3, No.1*
- [8] Tahara & Sularso, 2004, *Pompa & Kompresor*, PT Pradnya Paramita : Jakarta
- [9] Bashir, A.M., Ihsan, S., & Mujiburrohman, 2019, ANALISIS PERANCANGAN POMPA UNTUK AIR BERSIH PDAM DESA SUNGAI DANAU KOTA BATULICIN. *Jurnal Al-Jazari, 4, 2.*
- [10] Riswandi, A., Ritonga D.A.A., & Kurniawan M.F. 2021. Analisis Perancangan Pompa Dan Impeller Untuk Kebutuhan Air Bersih Di UPT Pengelola Rusunawa Kayu Putih. *Jurnal Simetri Rekayasa Vol 3 No 1*