

Pengujian Pompa Sentrifugal Pada Perumahan Citraland Tallasa City

Marselinus Topa Sarrin¹, Atus Buku², Agustina Kasa³

¹Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Paulus

Jl. Biring Roman, No.12, Makassar, 90243

Email: marselpasarrin@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan air bersih suatu perumahan *Citraland Tallasa City* menjadi hal yang sangat perlu diperhatikan karena ketersediaan air bersih diperumahan merupakan sarana yang mutlak. Untuk itu dibutuhkan alat berupa pompa untuk mendistribusikan air tersebut. Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ketempat yang lain melalui media pipa atau saluran dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui rata-rata jumlah debit air yang masuk ketandon, mengetahui jumlah rata-rata pemakaian yang didistribusikan per hari, mengetahui kebutuhan air dengan asumsi jumlah huni 5 cluster 250 unit rumah, mengetahui daya pompa. Objek pada penelitian ini adalah perumahan Citraland Tallasa City. Dari hasil penelitian yaitu jumlah rata-rata debit air yang masuk ketandon adalah sebesar 384 m³/hari, jumlah rata-rata pemakaian yang didistribusikan sebanyak 273,28 m³/hari. Dari hasil ini kita dapat menentukan, kebutuhan debit air pada perumahan masih dapat terpenuhi untuk kebutuhan sehari-hari.

Kata kunci: Air, Pompa, Perumahan

Abstrak

The need for clean water in Citraland Tallasa City housing is very important because the availability of clean water in housing is an absolute facility. For that we need a tool in the form of a pump to distribute the water. A pump is a device used to move liquids from one place to another through a pipe or channel by adding energy to the fluid being moved. The purpose of this study was to find out the average amount of water entering the reservoir, find out the average amount of usage distributed per day, find out the water needs with the assumption that the number of occupants is 5 clusters of 250 housing units, find out the pump power. The object of this research is Citraland Tallasa City housing. From the results of the study, the average amount of water entering the reservoir is 384 m³/day, the average amount of distributed usage is 273.28 m³/day. From these results we can determine, the need for water discharge in housing can still be met for daily needs.

Keywords: Water, Pumps, Housing

1. Pendahuluan

Air merupakan unsur terpenting bagi kelangsungan hidup dimuka bumi. Sebab tanpa air kehidupan dimuka bumi ini tidak akan ada. Semua mahluk hidup selalu memerlukan air untuk bisa tumbuh dan berkembang secara wajar. Dengan meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan meningkatnya kebutuhan air bersih [1]. Kebutuhan air bersih pada suatu perumahan menjadi hal yang sangat diperhatikan karena ketersediaan air bersih pada perumahan yaitu sarana mutlak yang wajib diperhatikan pengelola perumahan, maka hal ini menjadi aspek yang diperhatikan oleh para pengguna atau penghuni perumahan. Oleh sebab itu pompa air menjadi alat yang sangat butuh untuk diperhitungkan secara teknis maupun secara biaya. Kebutuhan air bersih yang dapat digunakan dengan aman untuk keperluan sehari-hari semakin lama akan semakin sedikit sehingga air bersih diperoleh dari proses pemompaan langsung dari dalam tanah untuk langsung disalurkan menuju penampungan yang disediakan, Untuk mendistribusikan air ini maka dibutuhkan sebuah alat yaitu pompa [2]. Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ketempat yang lain melalui media pipa atau saluran dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan [3].

a. Definisi Pompa

Pompa merupakan mesin fluida yang digunakan untuk memindahkan fluida cair yang umumnya dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi melalui sistem perpipaan. Proses pemindahan ini terjadi akibat perubahan energi mekanik mekanik dari motor pompa menjadi energi potensial pada fluida. Pompa beroperasi dengan mengadakan perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dan bagian keluar (*discharge*). Dengan kata lain pompa berfungsi mengubah

tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga cairan, dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran.

b. Pengertian Pompa Sentrifugal

Pompa Sentrifugal adalah pompa yang memperbesar energi fluida melalui prinsip gaya sentrifugal. Dengan diputarnya impeller atau rotor yang mempunyai sudu-sudu yang melengkung maka akan terjadi gaya sentrifugal pada butir-butir fluida yang terdapat diantara sudu-sudu, aliran fluida diarahkan oleh lengkungan sudu dan fluida akan keluar sudu dengan kecepatan yang tinggi. Fluida yang mempunyai kecepatan tinggi ini akan ditampung oleh rumah pompa atau *volute* yang penampangnya mulai dari kecil mengembang menjadi besar.

c. Fungsi Dan Bagian-Bagian Pompa Sentrifugal

1. Poros (*shaft*)

Poros berfungsi untuk meneruskan putaran dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian-bagian berputar lainnya. Poros ini juga di lengkapi dengan pengubung pada ujung poros.

2. Rumah Pompa (*Casing*)

Merupakan bagian luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen didalamnya. Komponen utama pertama dari pompa sentrifugal adalah rumah pompa. Rumah pompa sentrifugal didesain berbentuk sebuah *diffuser* yang mengelilingi *impeller* pompa

3. Bantalan (*Bearing*)

Berfungsi untuk menempu atau menahan beban dari poros agar dapat berputar. *Bearing* juga berfungsi untuk melancarkan putaran poros dan menahan poros agar tetap pada

tempatnya, sehingga kerugian gesek dapat diperkecil..

4. Kopling

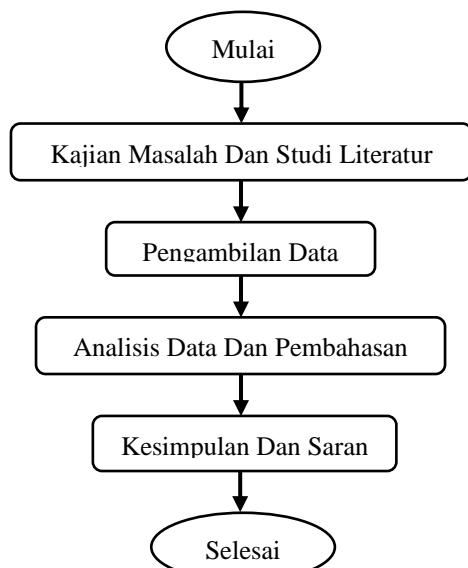
Pada dasarnya kopling berfungsi untuk menghubungkan dua shaft, dimana salah satunya adalah poros penggerak dan yang lainnya adalah poros yang digerakkan.

5. Packing

Packing digunakan untuk mengontrol kebocoran fluida yang mungkin terjadi pada sisi perbatasan antara bagian pompa yang berputar dengan stator.

2. Metode

Adapun Metode dari penelitian ini adalah dengan mengetahui berapa debit air yang masuk dan yang didistribusikan. Beberapa tahap yang dilakukan dalam proses penelitian ini di tunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir.

Penelitian ini dilakukan di perumahan Citraland Tallasa City Makassar. Penelitian ini di laksanakan pada bulan Februari 2023.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Pengambilan Data Sumur

Data 1 (sumur 1)

$$Q_1 = \frac{v}{t}$$

$$= \frac{2}{2}$$

$$= 1,00 \text{ l/s}$$

$$= 3,6 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Data 2 (sumur 2)

$$Q_2 = \frac{v}{t}$$

$$= \frac{2}{2}$$

$$= 1,00 \text{ l/s}$$

$$= 3,6 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Data 3 (sumur 3)

$$Q_3 = \frac{v}{t}$$

$$= \frac{2}{1,8}$$

$$= 1,11 \text{ l/s}$$

$$= 4,0 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Data 4 (sumur 4)

$$Q_4 = \frac{v}{t}$$

$$= \frac{2}{1,5}$$

$$= 1,33 \text{ l/s}$$

$$= 4,8 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$= 3,6 + 3,6 + 4,0 + 4,8$$

$$= 16 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 16 \text{ m}^3/\text{jam} \times 24 \text{ jam/hari}$$

$$= 384 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Dari perhitungan diatas jumlah nilai rata-rata debit air yang masuk dari ke empat sumur tersebut adalah 384.000 liter/perhari atau 384 m³/hari.

B. Pengambilan Data Pendistribusian

Tanggal pengambilan data	Pemakaian air rata-rata m ³ /hari	Waktu pengambilan data (hari)
09/01/2023	229	
10/01/2023	266	
11/01/2023	253	
12/01/2023	271	7 hari

13/01/2023	280	
14/01/2023	291	
15/01/2023	323	

$$Q = \frac{V_1+V_2+V_3+V_4+V_5+V_6+V_7}{t}$$

$$= \frac{229+266+253+271+280+291+323}{7}$$

$$= \frac{1.913}{7}$$

$$= 273,28 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Nilai rata-rata yang didapat dari hasil perhitungan diatas adalah 273,28 m³/hari.

C. Asumsi Kebutuhan Air Dengan Jumlah Huni 250 Unit

Perkiraan asumsi pemakaian rata-rata penghuni perumahan *Citraland Tallasa City* adalah (150-300) liter/hari per orang dan diambil rata-rata 200 liter/hari dengan asumsi pemakaian:

- a. Untuk mandi sebanyak 2 kali
 - b. Untuk ke wc 2 kali
 - c. Untuk mencuci piring, membersihkan rumah
- Pemakaian untuk pegawai/staff, pegawai harian, dan regu pengamanan *Citraland Tallasa City* rata-rata 100-120 liter perhari diambil jumlah pegawai 63 orang dengan rincian sebagai berikut:

- a. Pegawai kantor/staff = 31 orang
 - b, Pegawai harian = 21 orang
 - c. Regu pengamanan/security = 11 orang
- Pemakaian air untuk kebutuhan lain seperti tamu,cuci tangan bersih-bersih kantor, cuci piring dll mengambil asumsi dengan rata-rata 8000 liter/hari, Jadi jumlah debit air yang di distribusikan adalah:

- a. Untuk warga perumahan
= 200 liter/hari orang x 1.250 orang
= 250.000 liter/hari
- b. Untuk pegawai
= 100 liter/hari orang x 63 orang
= 6.300 liter/hari

c. Untuk kebutuhan lain

$$= 8.000 \text{ liter/hari}$$

$$\text{Jumlah} = 264.300 \text{ liter/hari}$$

d. Daya Pompa

$$P = \frac{(\gamma \times Q \times h)}{(\eta \times 3600)}$$

$$\gamma = 9806 \text{ N/m}^3$$

$$Q = 22,8 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$H = 55 \text{ m}$$

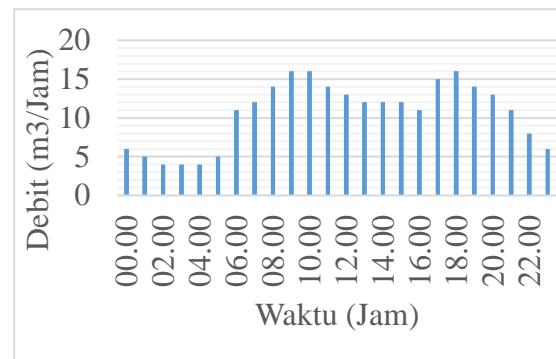
$$\eta = 0,88$$

$$P = \frac{9806 \times 22,8 \times 55}{0,88 \times 3600}$$

$$= \frac{12.296,724}{3.168}$$

$$= 3.881 \text{ Watt}$$

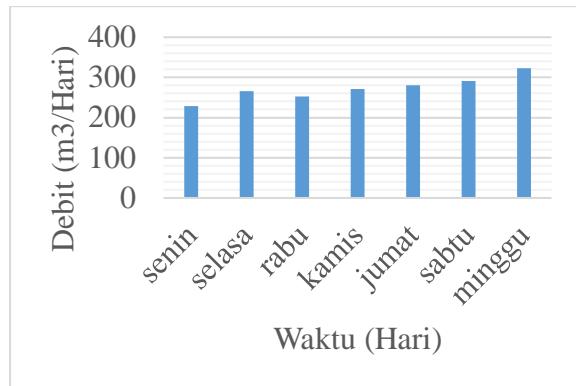
$$= 5,27 \text{ HP}$$



Grafik Waktu (Jam) vs Pemakaian (Debit/Jam)

Dari hasil grafik diatas waktu pendistribusian dari jam 00.00 sampai dengan jam 04.00 mengalami penurunan atau pemakaian konsumen menurun karena tidak adanya aktivitas yang dilakukan dari 6 m³ menjadi 4 m³, pada jam 05.00 sampai jam 10.00 mulai menunjukkan angkah peningkatan pemakaian air, peningkatan tersebut disebabkan mulainya aktivitas warga pada perumahan *Citraland Tallasa City* seperti mandi, mencuci, membersihkan rumah dan juga pemakaian meningkat dikarenakan para pekerja yang sudah memulai pekerjaannya seperti pekerja taman dan pekerjaan lain yang ada diareah tersebut, jam 11.00 sampai jam 23.00 mulai menunjukkan penurunan meskipun dapat dilihat

masih ada pada jam tertentu seperti pada jam 17.00-19.00 mengalami kenaikan pemakaian dikarenakan pada jam tersebut adanya aktivitas seperti mandi dan bersih-bersih.



Grafik Waktu(Hari) vs Pemakaian(Debit/Hari)

Pada grafik diatas perbandingan pemakaian debit air setiap harinya berbeda-beda dari hari senin sampai dengan hari minggu pada hari senin debit air yang digunakan sebanyak $229 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada hari selasa $266 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada hari rabu $253 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada hari kamis $271 \text{ m}^3/\text{hari}$, pada hari jumat $280 \text{ m}^3/\text{hari}$, hari sabtu $291 \text{ m}^3/\text{hari}$, dan dihari minggu $323 \text{ m}^3/\text{hari}$, dapat dilihat bahwa pemakaian harian yang tertinggi jatuh pada hari minggu, pemakaian air dihari minggu mengalami peningkatan dikarenakan pada hari ini banyak anggota keluarga yang berkumpul, artinya pada jam-jam tertentu keluarga tidak pergi keluar rumah seperti hari biasanya yang melakukan aktivitas seperti berangkat bekerja, ke sekolah, sehingga pemakaian air banyak dimanfaatkan pada hari minggu, dan pada hari sabtu juga memiliki kenaikan dikarenakan pada hari tersebut beberapa anggota keluar yang tidak bekerja dan sekolah atau libur sehingga pemakaian pada hari sabtu memiliki sedikit kenaikan pemakaian.

4. Kesimpulan Dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kinerja pompa sentrifugal di *Citraland Tallasa City*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan total rata-rata debit yang masuk sebesar $384 \text{ m}^3/\text{hari}$.
- b. Debit air yang di distribusikan per hari rata-rata adalah sebanyak $273,28 \text{ m}^3/\text{hari}$.
- c. Dari hasil perhitungan asumsi jumlah huni 5 *cluster* (250 unit) pemakaian rata-rata $264.300 \text{ liter/hari}$ atau $264,3 \text{ m}^3/\text{hari}$.
- d. Daya pompa yang didapatkan dari hasil perhitungan adalah 3.881 Watt atau $5,27 \text{ HP}$

B. Saran

- a. Sebaiknya sumber air dan jumlah pompa ditambah lagi, sehingga pompa tidak beroperasi terlalu lama dan dapat memenuhi kebutuhan konsumen beberapa tahun kedepan, mengingat jumlah penghuni di *Citraland Tallasa City* akan semakin bertambah.
- b. Dalam proses pengambilan data yang akan dilakukan peneliti selanjutnya disarankan menganalisis bagian-bagian kinerja pompa yang lain.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Atus Buku, S.T., M.T. sebagai pembimbing I dan Ibu Agustina Kasa', S.T., M.T. sebagai pembimbing II dimana keduanya telah membimbing dalam penyusunan proposal tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik juga kepada Bapak Benyamin Tangaran, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Ktisten Indonesia Paulus dan Karel Tikupadang, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Ktisten Indonesia Paulus serta staf pada program studi dan seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan naskah ini.

Daftar Pustaka

- [1] Lubis, S., Siregar, I., & Siregar, A. M. (2020). Karakteristik Unjuk Kerja 2 Pompa Sentrifugal Dengan Susunan Seri Sebagai Turbin

- Pat. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 3(2), 85-92.
- [2] Fuazen, F., Iqbal, U., & Sarwono, E. (2019). Analisa Sistem Kinerja Booster Pump Di Sepakat 2 A. Yani Cabang Pdam Tirta Katulistiwa, Jalan Imam Bonjol, Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Suara Teknik: Jurnal Ilmiah, 10(2).
- [3] Simarmata, G. C. F. (2022). Analisa Pompa Sentrifugal Di Rutan Kelas I Pekanbaru (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- [4] Siregar, M. A. (2020). Pengaruh Variasi Sudut Keluar Impeler Terhadap Performance Pompa Sentrifugal. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 3(2), 166-74.
- [5] Hutabarat, B. (2019) Analisis unjuk kerja pompa sentrifugal dengan variasi head. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan, 2019.
- [6] Supriyanto, S. (2020) Perencanaan Instalasi Air Bersih Gedung Bertingkat. Guepedia.
- [7] Darmawan, S. A. (2016). Pompa Sentrifugal. Universitas Sebelas Maret, 1, 1-34.
- [8] Delly, J. (2009). Pengaruh temperatur terhadap terjadinya kavitasii pada sudu pompa sentrifugal. Dinamika Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 1(01).
- [9] Triarmadja, R. (2019). Teknik penyediaan air minum perpipaan.
- [10] Arijanto, A., Yohana, E., & Sinaga, F. T. (2015). Analisis Pengaruh Kekentalan Fluida Air dan Minyak Kelapa pada Performansi Pompa Sentrifugal. Jurnal Teknik Mesin, 3(2), 212-219.
- [11] Badaruddin, B. (2017). Panduan Praktikum Debit Air.
- [12] Pratomo, M. A., & Handayani, S. U. (2015). Analisa performa efisiensi boiler feed pump turbin unit 1 PLTU 3 jawa timur tanjung awar-awar tuban) (Doctoral dissertation, D3 Kerjasama PT. PLN Bidang Mesin Fak. Teknik).
- [13] Nur, A. (2017). Indetifikasi penyebab menurunnya tekanan kerja pompa air tawar pendingin generator no 1 di mv. Meratus batam Doctoral dissertation, Politeknik ilmu pelayaran semarang).
- [14] Muh, T. (2018). Analisis pengujian pompa sentrifugal susunan seri dan paralel (Doctoral dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).
- [15] Sasmita, Y. E., & Handayani, S. U. (2016). Modifikasi dan pengujian kinerja test bed pompa sentrifugal pada tekanan isap 0,4 bar (Modificacion and performance testing of centrifugal pump test bed in section pressure of 0,4 bar) (Doctoral dissertation, D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik).
- [16] Mohammad, A. R. (2021). Penyebab Penurunan Kinerja Pompa Sentrifugal Terhadap Pendingin Mesin Induk. Karya tulis
- [17] Nikosai, P. (2016). Optimasi Desain Impeller Pompa Sentrifugal Menggunakan Pendekatan CFD. Jurnal Sains Dan Seni ITS, 4(2).
- [18] Getaran, P. S. T. S. Pengaruh tipe bantalan bola pada poros pompa sentrifugal terhadap sinyal getaran.
- [19] Ulfie, Z. N. A. (2019). Pengoperasian dan perawatan pompa pemadam kebakaran di mv hoel PT. Berlian transindo kencana Jakarta.