



Analisis Penelitian Performansi Pompa Air Pada Divisi Persemaian Di Kalimantan Timur

Marsius Ferdnian¹, Fransye Joni Pasau²

¹²Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Balikpapan

¹marsius@uniba-bpn.ac.id, ²fransyejoni@uniba-bpn.ac.id

Abstract

The engine pump is used to move fluids by converting mechanical energy into fluid energy and pressure, then transporting the fluid through the piping system. The use of pumps to meet clean water needs. The method with the working principle or how the pump flows fluids or provides fluid power, the results of the study show that the pump capacity with a water discharge of 15 L / m, the total head is 4.807 m, and after knowing the curve where there is an increase in pressure at the outlet (discharge pressure) there will be a decrease in the amount of flow and the higher the amount of flow that comes out, the higher the pressure capacity of the fluid. In the demin water transfer pump, it is known that the available NPSH (6.7 meters) is greater than the required NPSH (6.2 meters), so the pump can. So to fill the water reservoir at the Permanent Nursery Service, the pump operates for 8.5 hours per day. Data analysis and discussion can be concluded that the pump capacity with a water discharge of 15 L/m, the total head is 4.807 m, In the demin water transfer pump it is known that the available NPSH (6.7 meters) is greater than the required NPSH (6.2 meters), so the pump can work without experiencing cavitation. So to meet the needs of the water reservoir in the Permanent Nursery Division, the pump operates for 8-5 hours per day.

Keywords : clean water, pump, pump performance

Abstrak

Pompa mesin untuk memindahkan fluida dengan merubah energi mekanis menjadi energi fluida dan tekanan, lalu mengangkut fluida melalui sistem perpipaan. Penggunaan pompa dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Metode dengan prinsip kerja atau bagaimana pompa mengalirkan cairan atau memberi tenaga cairan, hasil penelitian bahwa kapasitas pompa dengan debit air 15 L/m, *total head* yaitu 4,807 m, dan setelah diketahui kurva dimana ada kenaikan tekanan pada saluran keluar (*discharge pressure*) maka akan terjadi penurunan pada jumlah aliran dan semakin tinggi jumlah aliran yang keluar maka semakin tinggi juga daya mampu tekan fluida tersebut. Pada *demin water transfer pump* diketahui NPSH yang tersedia (6,7 meter) lebih besar dari pada NPSH yang diperlukan yaitu (6,2 meter), jadi pompa tersebut dapat. Sehingga untuk memenuhi bak penampung air yang ada di Dinas Persemaian Permanen, pompa beroperasi membutuhkan waktu 8,5 jam perharinya. Analisa data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kapasitas pompa dengan debit air 15 L/m, *total head* yaitu 4,807 m, Pada demin water transfer pump diketahui NPSH yang tersedia (6,7 meter) lebih besar dari pada NPSH yang diperlukan yaitu (6,2 meter), jadi pompa tersebut dapat bekerja tanpa mengalami kavitasi. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan bak penampung air yang ada di Divisi Persemaian Permanen, pompa beroperasi membutuhkan waktu 8-5 jam perharinya.

Kata kunci : air bersih, pompa, performansi pompa

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini kebutuhan air bersih sangat penting untuk kelangsungan hidup di muka bumi. Sebab tanpa air kehidupan di muka bumi ini tidak akan ada.. Seiring meningkatnya penduduk di kecamatan Samboja, sementara sarana air bersih dari PDAM masih terbatas, air diperoleh dengan cara menimbah atau memompa air dengan membuat sumur. Lobang sumur terkadang dapat mencapai kedalaman lebih dari 10 meter untuk mendapatkan sumber air yang cukup, penggunaan pompa sangat lah penting untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih. Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (*fluida*) dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui media perpipaan (saluran) dengan cara menambah energi pada cairan yang di pindahkan kontinu. Pompa beroperasi dengan membuat perbedaan tekanan antara bagian isap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*) (F. Dzulfornain). Berdasarkan alasan-alasan di atas, kebutuhan air bersih sangat penting di Divisi Persemaian Permanen untuk penyiraman tanaman. Penggunaan pompa sangatlah penting untuk memenuhi kebutuhan air bersih.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian untuk mengumpulkan data – data tentang pendistribusian air bersih pada bak penampungan air, kapasitas pompa dan pengolahan air sisa pemakaian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2020, yang bertempat pada Dinas Persemaian Permanen Jl. Soekarno hatta. Km 46 kecamatan Samboja, Kalimantan Timur.



Gambar 1. Divisi Persemaian Permanen

Objek dalam penelitian dipusatkan pada pompa, pipa, *elbow*, dan bak penampung air yang ada di Dinas Persemaian Permanen. Dalam penelitian penulis menemukan pompa yang digunakan untuk kegiatan kerja sehari – hari.



Gambar 2. Pompa air listrik otomatis SHIMIZU PS-230 BIT



Gambar 3. Bak penampung air

Metode penelitian dilakukan oleh penulis dengan berbagai cara, tetapi didalam penulisan ini hanya memakai beberapa cara yang dapat digunakan dalam melakukan penelitian ini, adapun cara yang dilakukan sebagai berikut : a. Dokumentasi adalah metode mengumpulkan data dimana penulis memanfaatkan informasi (Sularso, 2000) [2], dokumen, buku – buku, dan hasil – hasil penelitian untuk dapat diambil data – datanya serta diperoleh gambaran tentang permasalahan yang diangkat oleh penulis. b. Studi Literatur adalah metode pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis dengan cara mencari buku – buku referensi yang dapat digunakan dalam membantu penyusunan skripsi tersebut, dan data – data ini juga dapat dikutip dari website demi menunjang penulis dalam melakukan penulisan skripsi ini. Menyebutkan bahwa efisiensi pompa sangat dipengaruhi oleh kondisi operasional dan perawatan instalasi (Saksono, 2011) [3],

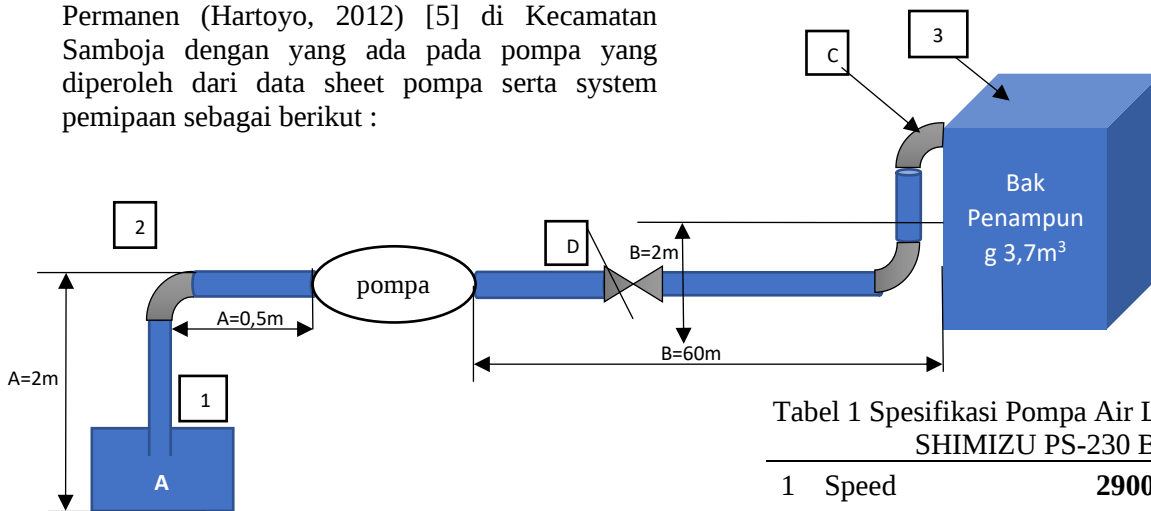
Dalam penelitian, penulisan menggunakan berbagai macam alat dan bahan yaitu :

- Alat terdiri dari : meteran, untuk mengukur panjang dan tinggi dari tangki, mengukur panjang pipa air, dan sebagainya.
- Bahan terdiri dari : pompa, untuk memompakan air dari sumur ke bak penampungan
- Bak penampungan air / *reservoir*

- d. *Elbow* atau *fitting shock* untuk menyambung pipa menjadi lebih panjang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Instalasi pengolahan air di Divisi Persemaian Permanen (Hartoyo, 2012) [5] di Kecamatan Samboja dengan yang ada pada pompa yang diperoleh dari data sheet pompa serta system pemipaan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Skema Instalasi Pompa Air Pada Dinas Persemaian Permanen

Keterangan :

A : Pipa Hisap = 2 m

B : Pipa Tekan = 2 m

C : *Elbow* 90° = 3 buah

D : Katup = 1 buah

L : Total Panjang Pipa = 64,5 meter

1 – 2 : = Instalasi dari sumur ke pompa

2 – 3 : = Instalasi dari pompa ke bak penampung

Ketinggian Statis = 4 m

Diameter Pipa Hisap = 25 mm

Diameter Pipa Tekan = 25 mm

Tabel 1 Spesifikasi Pompa Air Listrik otomatis SHIMIZU PS-230 BIT

1	Speed	2900 RPM
2	Power, N: max	0,650 KW
3	Flow, Q: max	11 - 28 L/min
4	Voltage Electric Motor	220 V
5	Inletpipe	25 mm
6	Outlate	25 mm
7	Head, H: max	29 m
8	Liquid temp.	40°C

Untuk mencari debit air pada pompa tersebut maka di peroleh data sebagai berikut :

Tabel 2 Debit air Pompa Air Listrik otomatis SHIMIZU PS-230 BIT

No	Putaran Pompa	Tekanan Saluran Buang		Jumlah aliran	
		(Bar)	(kPa)	Lite r	Wakt u (m)
1.	2900	1	108	200	14,93
2.	2900	1	108	200	15,14
3.	2900	1	108	200	14,89
4.	2900	1	108	200	15,17
5.	2900	1	108	200	15,10
➤ Rata – rata debit air pada pompa :					15,04 L/m



Gambar 3.2 Pompa air listrik otomatis SHIMIZU PS-230 BIT

Perhitungan Kerugian Pompa ,Head Total
,Efisiensi Pompa

a. Kerugian Pompa

1. Head kerugian gesek (hr) untuk pipa lurus

$$h_f = \frac{10,6666.Q^{1,85}}{C^{1,85}.D^{4,85}} \times L$$

$$h_f = \frac{10,6666.0,007}{10611,3058 \cdot 0,001046} \times 64,5$$

$$h_f = \frac{0,07466}{11,099} \times 64,5$$

$$h_f = 0,0067 \times 64,5$$

$$h_f = 0,432 \text{ m}$$

2. Kerugian pada satu belokan 90 (Zainudin et al., 2012) [7]

$$f = 0,131 + 1,847 \left(\frac{D}{2R} \right)^{3,5} \left(\frac{\theta}{90} \right)^{0,5}$$

Dengan D/R = 1

$$V = \frac{Q}{\frac{\pi}{4} D^2} = \frac{0,25}{\frac{\pi}{4} (0,0254)^2}$$

$$V = \frac{0,25}{0,0398}$$

$$V = 0,062 \text{ m/s}$$

$$\theta = 90^\circ$$

$$\text{Maka : } f = 0,131 + 1,847 \left(\frac{1}{2} \right)^{3,5} \left(\frac{90}{90} \right)^{0,5}$$

$$f = 0,131 + 1,847(0,0884)(1)$$

$$f = 0,131 + 0,1633$$

$$f = 0,2943$$

$$\text{dan } h_f = f \frac{v^2}{2.g} = 0,2943 \times \frac{0,062^2}{2.9,81}$$

$$h_f = 0,2943 \times \frac{0,00384}{19,62}$$

$$h_f = 0,0220 \text{ m}$$

3. Kerugian pada ketup isap dengan saringan. Dari table (Sularso, 2004:39)
diameter 25 mm, diperoleh harga koefisien f = 0,066

$$\text{Maka : } h_f = f \frac{v^2}{2.g}$$

$$h_f = 0,066 \times \frac{0,062^2}{2.9,81}$$

$$h_f = 0,066 \times \frac{0,0038}{19,62}$$

$$h_f = 0,00490 \text{ m}$$

4. Head kecepatan keluar

$$h_v = \frac{vd^2}{2.g}$$

$$= \frac{0,62^2}{2.9,81}$$

$$= \frac{0,0038}{19,62}$$

$$= 0,000120 \text{ m}$$

b. Head total pompa

$$HT = Ha + \Delta H_p + H1 \frac{Vd^2}{2.g}$$

$$= 4 + 0 + (0,432 + (0,062) + 0,000356) + 0,000120$$

$$= 4,807 \text{ meter}$$

c. Efisiensi pompa

$$WHP = y.Q.H$$

$$= 9777.0,25.4,707$$

$$= 11.505 \text{ Watt}$$

$$= 11,505 \text{ Kw}$$

Perhitungan NPSH (Net positive Suction Head)

NPSHA, Peprhitungan NPSHA sebagai berikut:

a. NPSH yang tersedia pada system(instalasi)

b. Fluida dipompa pada tekanan atmosfir sebesar
 $1,0332 \text{ kg/cm}^2 = 10332 \text{ kg/m}^2$

c. $y = 995,7 \text{ kgf/m}^3$, $P_v = 0,04 \text{ kg/cm}^2 = 432,5 \text{ kg/m}^2$

d. lubang isap pompa(h_s) = 2 m di atas permukaan air bawah

e. kerugian head pipa isap, dapat dihitung:

1. Head kerugian gesek(hf) untuk pipa lurus di pipa suction

$$h_f = \frac{10,6666.Q^{1,85}}{C^{1,85}.D^{4,85}} \times L$$

$$h_f = \frac{10,6666.0,25^{1,85}}{150^{1,85}.0,025^{4,85}} \times 2$$

$$h_f = \frac{10,666 \cdot 0,0171}{17513,70 \cdot 0,001046} \times 2$$

$$h_f = \frac{0,0746}{18,320} \times 2$$

$$h_f = 0,00407 \times 2$$

$$h_f = 0,00814 \text{ m}$$

2. Untuk kerugian pada katup isap diperoleh harga koefisien f = 0,066 dengan diameter pipa 2 inch.

$$\text{Maka : } h_f = f \frac{v^2}{2.g}$$

$$h_f = 0,06 \times \frac{0,062^2}{2.9,81}$$

$$h_f = 0,06 \times \frac{0,0038}{19,62}$$

$$h_f = 0,06 \times 0,000190$$

$$h_f = 1,154 \text{ m}$$

Maka jumlah kerugian pada pipa suction (Sularso, 2000) [2] = 0,00814 + 1,154 = 1,162 meter

$$NPSHa = H_{sv} = \frac{P_a}{\gamma} - \frac{P_v}{\gamma} - H_s - H_{ls}$$

$$= \frac{10332}{995,7} - \frac{432,5}{995,7} - 2 - 1,162$$

$$= 6,7 \text{ Meter}$$

NPSH yang diperlukan

Data yang diperlukan: $H_N = 4,807 \text{ m}$

$$\sigma = \frac{H_{sv}}{H_N} = \frac{6,7}{4,807} = 1,3$$

Sehingga :

$$NPSHr = \sigma \cdot H_N$$

$$= 1,3.4,807$$

$$= 6,2 \text{ meter}$$

Dari perhitungan diatas nilai telah memenuhi syarat, yaitu :

NPSH yang tersedia > NPSH yang diperlukan

$$6,7 \text{ m} > 6,2 \text{ m}$$

Jadi pompa listrik otomatis SHIMIZU PS-230 BIT tersebut dapat bekerja tanpa mengalami kavitasi dan untuk mengetahui proses lama pompa beroperasi untuk memenuhi kebutuhan air di dapat dengan persamaan sbb:

$$\text{Waktu} = \frac{\text{kapasitas bak}}{\text{kapasitas pompa}}$$

$$\text{Waktu} = \frac{7644 \text{ L}}{15 \text{ L/M}}$$

$$\text{Waktu} = 510 \text{ Menit} = 8,5 \text{ Jam}$$

4. Kesimpulan

Analisa data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kapasitas pompa dengan debit air 15 L/m, total head yaitu 4,807 m (Rohman & Siregar, 2015) [6], dan setelah diketahui kurva dimana ada kenaikan tekanan pada saluran keluar (discharge pressure) maka akan terjadi penurunan pada jumlah aliran dan semakin tinggi jumlah aliran yang keluar maka semakin tinggi juga daya mampu tekan fliuda tersebut., Bahwa globalisasi berdampak pada eksistensi nilai budaya lokal dan prinsip ideologi nasional (Hasan, Pradhana, dan Andika, 2024) [9]

Pada demin water transfer pump diketahui NPSH yang tersedia (6,7 meter) lebih besar dari pada NPSH yang diperlukan yaitu (6,2 meter), jadi pompa tersebut dapat bekerja tanpa mengalami kavitasi (Delly, 2019; Wijianto & Effendy, 2009) [8][10]. Sehingga untuk memenuhi bak penampung air yang ada di Dinas Persemaian Permanen, pompa beroperasi membutuhkan waktu 8,5 jam perharinya. Dan disarankan Pemilihan pompa, sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan yang ada dan terjamin kualitas maupun suku cadangnya.

Dalam pengambilan data dan perhitungan lebih baik banyak di rundingkan dengan kondisi lapangan, agar dapat mengetahui data dan rumus mana yang digunakan, dan literature – literatur pendukung

Daftar Rujukan

- [1] F. Dzulkornain, “Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal,” *Insinyoer*, 2015. <http://www.insinyoer.com> (accessed Jul. 17, 2025).
- [2] Sularso, *Pompa & Kompresor: Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan*, 7th ed. Jakarta: PT. Pradanya Pramita, 2000.
- [3] P.Saksono, “Analisis efisiensi pompa centrifugal pada instalasi pengolahan air kampung damai balikpapan,” *Prigram Stud. Tek. Mesin Univ. Balikpapan*, vol. 1, no. 1, pp. 2–10, 2011.
- [4] A. Nurhidayanti and R. Monica, “TINJAUAN KAPASITAS GROUND TANK & HYDRANT TANK MALL PALEMBANG TRADE CENTER,” Politeknik Negeri Sriwijaya, 2014. [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/1324/3/3>. BAB II.pdf
- [5] Hartoyo, “Bab II Dasar Teori 2.1 Sistem Pemipaan,” 2012.
- [6] E. W. Rohman and I. H. Siregar, “Uji Eksperimen Pengaruh Jumlah Sudu Torque Flow Impeller Terhadap Kinerja Pompa Sentrifugal,” *Erik Wahkidur Rohman*, vol. 05, pp. 145–151, 2015.
- [7] Z. Zainudin, I. M. A. Sayoga, and M. Nuarsa, “Analisa Pengaruh Variasi Sudut Sambungan Belokan Terhadap Head Losses Aliran Pipa.” *Din. Tek. Mesin*, 2012.
- [8] J. Delly, “Pengaruh Temperatur Terhadap Terjadinya Kavitasi Pada Sudu Pompa Sentrifugal,” *Din. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 21–28, 2019.
- [9] Z. Hasan, R. F. Pradhana, and A. P. Andika, “Pengaruh Globalisasi Terhadap Eksistensi Identitas Budaya Lokal dan Pancasila,” vol. 2, no. 1, pp. 73–82, 2024.
- [10] Wijianto and M. Effendy, “Aplikasi Response Getaran Untuk Menganalisis Fenomena Kavitasi Pada Instalasi Pompa Sentrifugal,” Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2009.