



DOI: 99.99999/EJPP

Diterima: 23/04/2024, Disetujui: 26/04/2024, Publish: 03/05/2024

## Analisis Kinerja Booster Pump Terhadap Kenaikan Debit Fluida

Retno Nidya Putri<sup>1</sup>, Mukhnizar<sup>2</sup>, Veny Selviyanti<sup>3</sup>

1). 2), 3) Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti

### Abstrak

Air merupakan unsur terpenting bagi kelangsungan hidup di muka bumi. Sebab tanpa air kehidupan di muka bumi ini tidak akan ada. Semua makhluk hidup selalu memerlukan air untuk bisa tumbuh dan berkembang secara wajar. Dengan meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan air bersih. Jenis penelitian yang dilakukan adalah dengan survey lapangan dan wawancara langsung. survey dilakukan untuk mengetahui bagaimana sistem kinerja Booster pump dan pengaruh kenaikan debit fluida yang terjadi dari pipa induk sampai dengan Bosster Pump yang berada di PDAM Unit sicincin kabupaten Padang Pariaman. Sedangkan wawancara dimaksudkan untuk mengetahui masalah-masalah yang dihadapi pada Booster pump untuk mendorong air pada beberapa titik rumah pada daerah Padang pariaman dan sekitarnya. Dari hasil analisis di lapangan maka diketahui perbandingan kenaikan pada debit antara Pompa tanpa Booster dengan Pompa Booster. Karena kenaikan pada Pompa Booster maka terjadinya kenaikan pada Tekanan yang di hasilkan aliran fluida dan pengurangan daya listrik yang terjadi selama penggunaan Pompa Booster. Maka kinerja sistem pompa booster yaitu untuk membantu menaikkan atau penguat aliran air dengan cara penambahan tekanan, debit dan kecepatan aliran air pada pompa supaya sudah dapat membantu pendistribusian aliran air untuk kerumah pelanggan yang berada pada daerah ketinggian dari sumber air. Pengaruh penggunaan pompa Booster dalam menaikkan debit fluida pada PDAM unit Sicincin yang terjadi pada penelitian ini yaitu dari data perbandingan antara pompa tanpa Booster dengan pompa Booster yaitu terjadinya kenaikan debit antara pompa tanpa Booster yaitunya 0,743 m<sup>3</sup>/detik dan pompa Booster mengalami peningkatan debit yaitu 0,833 m<sup>3</sup>/detik. Karena terjadinya kenaikan debit pada pompa booster maka tekanan dan kecepatan aliran fluida juga mengalami kenaikan. Dan dalam proses performa pompa booster yang digunakan oleh PDAM unit Sicincin maka sudah sesuai dengan pemenuhan kebutuhan air yang menjadi kebutuhan pada wilayah ini.

**Kata kunci :** Pompa Booster, Debit, Tekanan, Kecepatan aliran

### Abstrack

Water is the most important element for survival on earth. Because without water, life on earth would not exist. All living things always need water to grow and develop naturally. With the increasing population, the need for clean water has increased. The type of research conducted was a field survey and direct interviews. The survey was conducted to determine how the Booster pump system works and the effect of the increase in fluid discharge that occurs from the main pipe to the Bosster Pump located at the Sicincin PDAM Unit, Padang Pariaman Regency. While the interview was intended to determine the problems faced by the Booster pump to push water to several points of the house in the Padang Pariaman area and its surroundings. From the results of the analysis in the field, it is known that the comparison of the increase in discharge between the Pump without a Booster and the Booster Pump. Because of the increase in the Booster Pump, there is an increase in the Pressure produced by the fluid flow and a reduction in electrical power that occurs during the use of the Booster Pump. So the performance of the booster pump system is to help increase or strengthen the water flow by

adding pressure, discharge and speed of water flow to the pump so that it can help distribute water flow to customer homes located in high areas from the water source. The effect of using a Booster pump in increasing fluid discharge at the Sicincin PDAM unit that occurred in this study was from the comparison data between the pump without a Booster and the Booster pump, namely the increase in discharge between the pump without a Booster, which was 0.743 m<sup>3</sup>/second and the Booster pump experienced an increase in discharge, which was 0.833 m<sup>3</sup>/second. Because of the increase in discharge in the booster pump, the pressure and fluid flow rate also increased. And in the performance process of the booster pump used by the Sicincin PDAM unit, it is in accordance with the fulfillment of water needs that are needed in this area.

*Keywords: Booster Pump, Discharge, Pressure, Flow rate*

---

## PENDAHULUAN

Air merupakan unsur terpenting bagi kelangsungan hidup di muka bumi. Sebab tanpa air kehidupan di muka bumi ini tidak akan ada. Semua makhluk hidup selalu memerlukan air untuk bisa tumbuh dan berkembang secara wajar. Dengan meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan air bersih. Selain pertambahan penduduk, ada beberapa faktor lain yang ikut mempengaruhi peningkatan kebutuhan air yang berkaitan dengan lokasi tempat tinggal yang cukup sulit untuk mendapatkan aliran air.

Menurut Renngiwur (2016) air bersih adalah air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kebutuhan akan air bersih saat ini semakin meningkat. Hal ini dikarenakan meningkatnya jumlah penduduk sehingga kebutuhan air bersih pada masyarakat semakin meningkat. Kebutuhan air bersih dapat diperoleh dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Dalam melakukan pelayanan air bersih kepada masyarakat yang jauh berada dari lokasi PDAM.

Sistem jaringan distribusi salah satunya yaitu *Booster Pump* (pompa penguat) yang sangat penting. Fungsi pokok *Booster Pump* (pompa penguat) ini untuk memenuhi distribusi air pada jarak tertentu yang secara teknis sulit dijangkau dengan maksimal jika hanya menggunakan pompa air dengan spek yang rendah, maka penggunaan *Booster Pump* (pompa dorong) sudah lazim digunakan sebagai penyuplai air agar memperoleh debit yang maksimal.

Disebut Pompa *Booster* (pompa penguat), karena berfungsi sebagai pompa pendorong atau meningkatkan tekanan, debit dan menambah kecepatan aliran fluida. Pompa dalam sistem Pompa *Booster* beroperasi secara otomatis, dengan sensor utama adalah sensor tekanan dan pompa dapat beroperasi secara *paralel* dan *alternate*. *Paralel* adalah apabila kebutuhan air tidak begitu besar maka satu pompa yang beroperasi, tapi apabila kebutuhan air lebih besar maka kedua pompa secara paralel dapat beroperasi, sedangkan *alternate* adalah antara pompa A dan pompa B beroperasi secara bergantian, sehingga jam operasi antara kedua pompa berimbang.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan guna menunjang tercapainya tujuan penelitian adalah dengan survey lapangan dan wawancara langsung. survey dilakukan untuk mengetahui bagaimana system kinerja *Booster pump* dan kerugian tekanan dari pipa induk sampai dengan *Bosster Pump* yang berada di PDAM Unit sicincin kabupaten Padang Pariaman untuk sampai ke perumahan penduduk. Sedangkan wawancara dimaksudkan untuk mengetahui masalah-masalah yang dihadapi pada *Booster pump* untuk mendorong air pada beberapa titik rumah pada daerah Padang pariaman dan sekitarnya.

## PEMBAHASAN

### Analisis Hasil

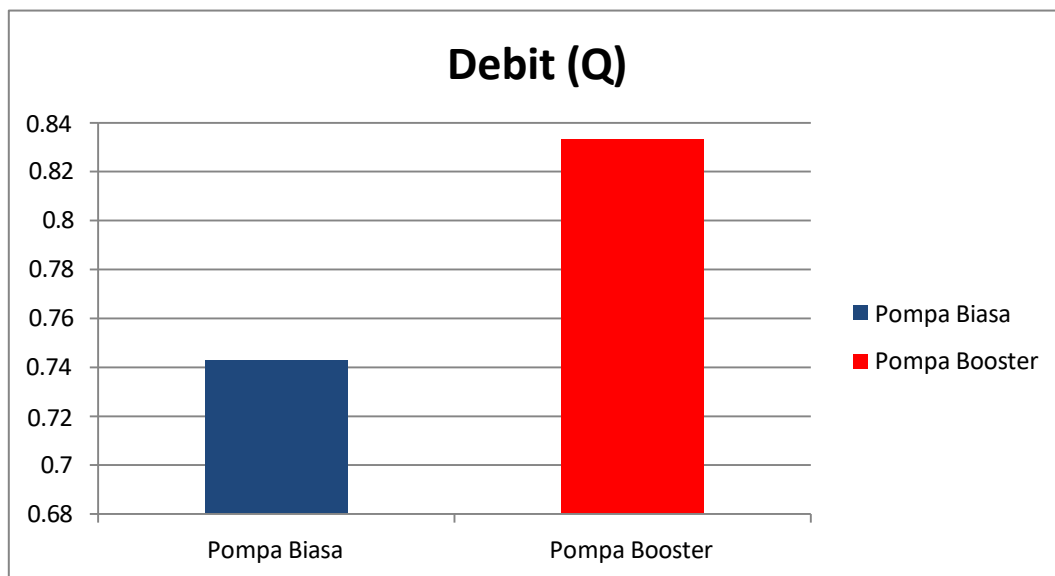
Untuk dapat melihat nilai dari data maka penulis menggunakan metode perbandingan yang mana

menggunakan perbandingan data antara penggunaan pompa biasa dengan pompa *Booster* di PDAM unit Sicincin. Dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.1 Tabel Hasil Pengukuran antara Pompa Biasa dengan Pompa *Booster* di PDAM unit Sicincin

Data	Satuan	Hasil Pengukuran		Kenaikan
		Pompa Biasa	Pompa <i>Booster</i>	
Debit (Q)	m <sup>3</sup> /detik	0,743 m <sup>3</sup> /detik	0,833 m <sup>3</sup> /detik	0,09 m <sup>3</sup> /detik
Tekanan (P)	Bar	2 Bar - 3 Bar	3 Bar - 4 Bar	1 Bar
Arus Listrik (A)	Ampere	5,61 Ampere	1,95 Ampere	3,66 Ampere
Diameter Pipa	Meter	0,15 Meter	0,4 Meter	0,25 Meter

Dari hasil analisis di lapangan maka diketahui perbandingan kenaikan pada debit antara Pompa yang Biasa dengan penggunaan Pompa *Booster*. Karena kenaikan pada Pompa *Booster* maka terjadinya kenaikan pada Tekanan yang di hasilkan aliran fluida dan pengurangan daya listrik yang terjadi selama penggunaan Pompa *Booster*. Berikut bentuk grafik perbandingan yang terjadi antara debit yang dihasilkan oleh Pompa Biasa dengan Pompa *Booster* sebagai berikut:



Grafik 5.1 Analisis perbandingan hasil debit antara Pompa Biasa dengan Pompa *Booster*

Setelah melakukan pengolahan data yang dapat dari parameter perhitungan dari nilai pompa *Booster*, maka penulis menganalisis parameter kerugian-kerugian yang dihasilkan terhadap kinerja pompa *Booster* di PDAM Unit Sicincin adalah sebagai berikut :

## 5.2 Tabel data Headloss pada jaringan pipa isap

Data	Debit	Kecepatan Fluida	Faktor Gesekan	Bilangan Reynold	HeadLoss	
Pipa Isap	0,4 m	0.833 m <sup>3</sup> /det	1,67 m/det	10,4 x 10 <sup>3</sup>	826732,6 (turbulen)	2,93 m
	0,3 m	0.833 m <sup>3</sup> /det	0,94 m/det	13,001 x 10 <sup>3</sup>	349009,9 (turbulen)	4,31 m

5.3 Tabel data Headloss pada jaringan pipa Buang

Data	Debit	Kecepatan Fluida	Faktor Gesekan	Bilangan Reynold	HeadLoss	
Pipa Buang	0,3 m	0.833 m <sup>3</sup> /det	0,94 m/det	10,67 x 10 <sup>3</sup>	349009,9 (turbulen)	5,61 m
	0,15 m	0.833 m <sup>3</sup> /det	0,23 m/det	21,98 x 10 <sup>3</sup>	42698,01 (turbulen)	6,24 m

5.4 Tabel data Headloss pada Elbow pipa isap

Data	Debit	Kecepatan Fluida	Sudut	Koefisien Kerugian	HeadLoss	
Pipa Isap	0,4 m	0.833 m <sup>3</sup> /det	1,67 m/det	60°	1,614	22.06 m
	0,3 m	0.833 m <sup>3</sup> /det	0,94 m/det	90°	1,978	8.57 m

5.5 Tabel data Headloss pada Elbow pipa Buang

Data	Debit	Kecepatan Fluida	Sudut	Koefisien Kerugian	HeadLoss	
Pipa Buang	0,3 m	0.833 m <sup>3</sup> /det	0,94 m/det	60°	1,614	6.99 m
	0,15 m	0.833 m <sup>3</sup> /det	0,23 m/det	45°	1,398	0.36 m

### Pembahasan

Pada pembahasan analisis ini dapat kita lihat apa yang jadi kinerja dari Pompa *Booster* adalah jenis pompa air yang dirancang khusus untuk meningkatkan daya debit fluida dan daya tekanan pompa air biasa, sehingga debit air yang keluar lebih besar dibandingkan dengan hanya menggunakan pompa air biasa. Pompa *Booster* sering digunakan untuk membantu memenuhi kebutuhan air rumah tangga bangunan bertingkat dan industri.

Dari data dan parameter pompa booster pada penelitian ini maka hasil pengolahan data yang dapat ditarik pembahasan datanya sebagai berikut :

1. Bak resevoir yang menampung air yang ada pada PDAM unit sicincin terdapat sekitar kurang lebih 3.000.000 liter air atau setara dengan 3.000 m<sup>3</sup> tampungan air yang telah terfilterisasi.
2. Debit yang bekerja pada pompa *Booster* yaitu 0.833 m<sup>3</sup>/det atau 833 l/det dan kapasitas yang dikeluarkan dari debit rata-rata aliran fluida yang di hasilkan dalam proses kerjanya pompa *Booster*.
3. Aliran fluida yang terjadi pada pipa isap yaitu aliran turbulen dimana aliran turbulen yang terjadi pada pipa isap yang mempunyai nilai reynold >4000, maka akan termasuk dalam aliran turbulen (Sularso,Dkk-Pompa dan Kompresor:1996).
4. Aliran fluida yang terjadi pada pipa buang yaitu aliran turbulen karena memiliki kecepatan yang berubah-ubah dan mengandung partikel-partikel yang bergerak secara acak dan tidak stabil.
5. Dari hasil olah data dan analisa yang telah dilakukan kerugian-kerugian yang terdapat jaringan pipa yang terdiri dari pipa isap maupun pipa buangan, maka diketahui dari pengolahan data adalah terjadinya kenaikan kecepatan fluida terhadap *HeadLoss* pada pipa isap maupun pipa buang mengalami penurunan kerugian-kerugian, pada jaringan pipa sepanjang Resevoir sampai dengan pendistribusian aliran air.
6. Dari hasil olah data pada kerugian yang terjadi pada pipa Elboow yang terdiri dari pipa isap dan pipa buang, maka didapatkan data bahwa kecepatan fluida yang terjadi pada aliran air juga berhubungan pada sudut kebesaran elbownya. Semakin kecil sudut elbow yang diberikan maka makin sedikit terjadinya kerugian pada jaringan aliran pada elbow.
7. Dari hasil pengolahan data total head pompa yang dihasilkan oleh Popa *Booster* ini di dapatkan adalah 72,86 m, yang mana kerugian-kerugian ini terjadi dari proses distribusi air dari bak resevoir sampai dengan pipa penyalur. Maka berdasarkan dari buku sumber performan mesin EBARA (<https://www.ebaraindonesia.com/>) bahwasanya range rata-rata yang

direntangkan oleh *Head* pompa *Booster* tipe EBARA 80x65, dengan 2 kutub dengan frekuensi 50 hz dan daya motor 15 KW adalah sekitar rentang head sebesar 60-80 m.

## KESIMPULAN

1. Kinerja sistem pompa *booster* yaitu untuk membantu menaikkan atau penguat aliran air dengan cara penambahan tekanan, debit dan kecepatan aliran air pada pompa supaya sudah dapat membatu pendistribusian aliran air untuk kerumah pelanggan yang berada pada daerah ketinggian dari lebih dari sumber air yang tersedia. Jumlah kebutuhan air yang harus dipenuhi untuk pemenuhan kebutuhan air adalah 1.908 m<sup>3</sup>/hari dari seluruh pelanggan
2. Kapasitas debit air bersih yang dibutuhkan untuk pemakaian setiap orang perharinya dengan jumlah pelanggan adalah 2250 jiwa adalah 1.620 m<sup>3</sup>/hari, sedangkan debit air yang dikeluarkan oleh pompa *Booster* adalah 1728 m<sup>3</sup>/hari. Karena pada proses pendistribusian air yang terjadi, terdapat adanya kerugian-kerugian yang terjadi pada jaringan pada pipa sepanjang aliran fluida dan kerugian ada jaringan elbow dan kerugian total yang terjadi di sepanjang aliran adalah sistem permipaan dari Reservoir sampai dengan pipa penyalur. Berdasarkan spesifikasi pompa booster digunakan oleh PDAM unit Sicincin sudah sesuai dengan kebutuhan. Apabila ada penambahan pelanggan pada daerah PDAM unit Sicincin maka sebaiknya dilakukan penambahan unit mesin Pompa *Booster* lagi supaya ketersediaan pemenuhan kebutuhan air mencukupi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alkonusa, Aauthor. 2016. Pengertian Pompa Sentrifugal dan Prinsip Kerjanya. Black, & Veatch. (1996). Power Plant Engineering. New York: Springer Science+Business Media, Inc.
- Didit, Yanuar. Koefisien Gesek Pada Rangkaian Pipa Dengan Variasi Diameter dan Kekasaran Pipa. Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Gunadarma.
- F. Dietzel, Turbin, Pompa dan Kompresor, Jakarta: Erlangga, 1993.
- F. M. White, Mekanika Fluida, Jakarta: Erlangga, 1988.
- FUAZEN, Fuazen; IQBAL, Urai; SARWONO, Eko. Analisa Sistem Kinerja *Booster Pump* Di Sepakat 2 A. Yani Cabang Pdam Tirta Khatulistiwa, Jalan Imam Bonjol, Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. *Suara Teknik: Jurnal Ilmiah*, 2019, 10.2.
- Nuarsa, I made, Sayoga Adi, I made, Zainudin. 2012. Analisa Pengaruh Variasi Sudut Sambungan Belokan Terhadap Head Losses Aliran Pipa. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- Prayitno, R., & Zuwanda, R. (2023). Perlindungan Konsumen Terhadap Pengguna Helm yang Tidak Sesuai Standar Nasional Indonesia. *UNES Law Review*, 6(1), 2456-2463. <https://doi.org/10.31933/unesrev.v6i1.1031>

- Renngiwur, I., Lasaiba, dan A. Mahulauw. 2016. Analisis Kualitas Air yang di Konsumsi Warga Desa Batu Merah Kota Ambon. Jurnal Biologi Sains dan Edukasi.
- T. G. Hicks dan T. Edwards, Teknologi Pemakaian Pompa, Jakarta: Erlangga, 2018.
- Tahara, Haruo., dan Sularso. 2000. Pompa dan Kompresor. Jakarta: PT. Pradaya Paramita.
- Triatmodjo, Dr. Ir. Bambang, 1992 / 1993, Mekanika Fluida, Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wahyudi, Ilham. 2013. Analisa Perancangan Pompa Guna Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih PDAM Kota Probolinggo. Jember: Universitas Jember Fakultas Teknik.