

## ANALISA TEKANAN DAN EFISIENSI PADA POMPA AIR SENTRIFUGAL DENGAN RANGKAIAN SERI

<sup>(1)</sup>Muhammad Riza Hidayat, <sup>(2)</sup>Muhammad Firman, <sup>(3)</sup>Muhammad Suprpto

<sup>(1)(2)(3)</sup>Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB  
Jl. Adhiyaksa No. 2 Kayu Tangi, Banjarmasin  
Email: *muhammadrizahidayat@gmail.com*, *firmanuniska99@gmail.com*,  
*muhammadsuprpto13@gmail.com*

### ABSTRAK

Pompa sentrifugal adalah satu jenis pompa yang sering digunakan untuk memindahkan air secara aliran paksa dengan kecepatan tinggi oleh impeler. Analisa tekanan dan efisiensi pada pompa air sentrifugal dengan rangkaian seri bertujuan untuk mengetahui tinggi tekanan pompa. Hasil dari pengujian tekanan pompa menggunakan media air pada rangkaian seri dengan putaran yang berbeda dapat diperoleh data head tertinggi sebagai berikut: head 3,14m dengan efisiensi 1,69%.

**Kata Kunci** : *pompa sentrifugal, karakteristik pompa seri, head dan efisiensi*

### PENDAHULUAN

Pompa merupakan pesawat angkut yang bertujuan untuk memindahkan zat cair melalui saluran tertutup. Pompa menghasilkan suatu tekanan yang sifatnya hanya mengalir dari suatu tempat ke tempat yang bertekanan lebih rendah. Atas dasar kenyataan tersebut maka pompa harus mampu membangkitkan tekanan fluida sehingga dapat mengalir atau berpindah. Fluida yang dipindahkan adalah fluida inkompresibel atau fluida yang tidak dapat dimampatkan. Dalam kondisi tertentu pompa dapat digunakan untuk memindahkan zat padat yang berbentuk bubuk atau tepung.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah suatu mesin kinetis yang mengubah energi mekanik menjadi energi fluida menggunakan gaya sentrifugal, pompa sentrifugal terdiri dari sebuah cakram

dan terdapat sudu-sudu, arah putaran sudu-sudu itu biasanya dibelokkan kebelakang terhadap arah putaran (Solarso,2004)

Pada perancangan pompa sentrifugal dengan rangkaian seri ada ketentuan yang digunakan dalam perhitungan dasar-dasar perhitungan dalam menentukan suatu besaran satuan. Berikut persamaan dalam perancangan pompa sentrifugal rangkain seri:

1. Menurut Astu pudjanarsa, dkk (2006) tekanan total pompa yang tersedia harus dapat mengalirkan fluida sejumlah yang dibutuhkan. Head total dicari dari persamaan :

$$H_1 = \frac{pd_1 - ps_1}{\gamma} \text{ (m)}$$

$$H_2 = \frac{pd_2 - ps_2}{\gamma} \text{ (m)}$$

$$H_{total} = H_1 + H_2 \text{ (m)}$$

Dimana :

Ps : Tekanan hisap (Pa)

Pd : Tekanan buang (Pa)

**Fungsi Komponen-komponen pompa**

- a. *Stuffing box*  
Berfungsi untuk menerima kebocoran pada daerah dimana poros pompa menembus *casing*.
- b. *Packing*  
Digunakan untuk mencegah dan mengurangi bocoran cairan dari *casing* pompa melalui poros.
- c. *Shaft* (poros)  
Poros berfungsi untuk meneruskan momen punter dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian-bagian berputar lainnya.
- d. *Shaft sleeve*  
*Shaft sleeve* berfungsi untuk melindungi poros dari erosi, korosi dan keausan pada *stuffing box*.
- e. *vane*  
Sudu dari *impeller* sebagai tempat berlalunya cairan pada *impeller*.
- f. *Casing*  
Merupakan bagian paling luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen yang berputar, tempat kedudukan *diffuser* (*guide vane*), *inlet* dan *outlet* nozel serta tempat memberikan arah aliran dari *impeller* dan mengkonversikan energi kecepatan cairan menjadi energi dinamis (*single stage*)
- g. *Eye of impeller*  
Bagian pada sisi masuk pada arah isap *impeller*
- h. *Impeller*  
*Impeller* berfungsi untuk mengubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan yang dipompakan secara kontinyu, sehingga cairan pada sisi isap secara terus menerus akan masuk mengisi kekosongan akibat perpindahan dari cairan yang masuk sebelumnya.
- i. *Chasing Wear Ring*  
*Chasing Wear Ring* berfungsi untuk memperkecil kebocoran cairan yang melewati bagian depan *impeller*

maupun bagian belakang *impeller*, dengan cara memperkecil celah antara *casing* dengan *impeller*.

- j. *Discharge nozel*  
*Discharge nozel* berfungsi untuk mengeluarkan cairan dari *impeller*, didalam nosel ini sebagian *head* kecepatan aliran diubah menjadi *head* tekanan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam penelitian ini telah dibuat rangkaian pompa dengan susunan seri. Perakitan pompa susunan seri ini menggunakan pipa dengan ukuran 3/4 mm, susunan ini menggunakan dua buah pompa tipe sentrifugal dengan memanfaatkan putaran motor.

Pada ketiga pengujian ini masing-masing variable diperoleh hasil tekanan aliran :

no	putaran motor	tekanan aliran							
		1		2		3		rata-rata	
		In	Out	in	out	in	out	in	Out
1	1000 rpm	7921	33117	7933	32998	7918	32105	7924	32740
2	1200 rpm	9316	37265	9298	37252	9321	37270	9311	37262
3	1400 rpm	10856	42337	10847	42331	10852	42342	10851	42336

Dari hasil tekanan aliran yang didapat pada tabel diatas, kita dapat menghitung efisiensi dari pompa pada masing-masing variable dengan menggunakan rumus persamaan :

No	putaran motor	tekanan aliran			head	efisiensi
		<i>Pin</i>	<i>Pout</i>	$\Delta P$		
1	1000 rpm	7924	32740	24816	2,48 m	1,24%
2	1200 rpm	9311	37262	27951	2,79 m	1,48%
3	1400 rpm	10851	42336	31485	3,14 m	1,69%

Menghitung efisiensi dengan menggunakan persamaan rumus sebagai berikut :

- 1. Pada putaran 1000 rpm

$$\eta = \frac{92564}{74404} 100\% = 1,24 \%$$

$$W_{hp} = 24816 \times 3,73 = 92564$$

$$\Rightarrow Q = \frac{0,189}{1000} \sqrt{2,48} = 0,017 \text{ m}^3 / \text{menit} \Rightarrow 3,73 \text{ gpm}$$

$$\Rightarrow h = \frac{24816}{1000.10} = 2,48 \text{ m}$$

$$B_{hp} = 380 \text{ volt} \times 220\text{A} \times 0,89 = 74404$$

2. Pada putaran 1200 rpm

$$\eta = \frac{110406}{74404} 100\% = 1,48 \%$$

$$W_{hp} = 27951 \times 3,95 = 110406$$

$$\Rightarrow Q = \frac{0,189}{1000} \sqrt{2,79} = 0,019 \text{ m}^3 / \text{menit} \Rightarrow 3,95 \text{ gpm}$$

$$\Rightarrow h = \frac{27951}{1000.10} = 2,79 \text{ m}$$

$$B_{hp} = 380 \text{ volt} \times 220\text{A} \times 0,89 = 74404$$

3. Pada putaran 1400 rpm

$$\eta = \frac{125788}{74404} 100\% = 1,69 \%$$

$$W_{hp} = 31845 \times 3,95 = 125788$$

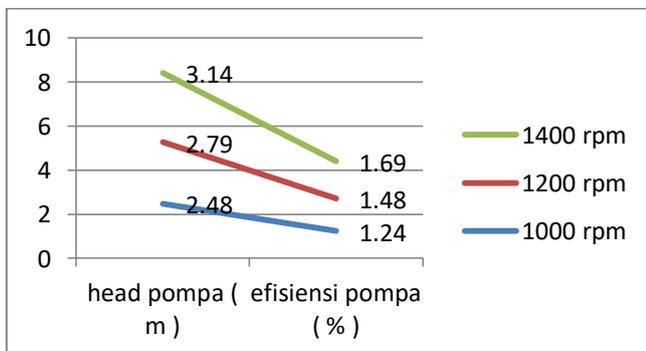
$$\Rightarrow Q = \frac{0,189}{1000} \sqrt{3,14} = 0,021 \text{ m}^3 / \text{menit} \Rightarrow 4,62 \text{ gpm}$$

$$\Rightarrow h = \frac{31485}{1000.10} = 3,14 \text{ m}$$

$$B_{hp} = 380 \text{ volt} \times 220\text{A} \times 0,89 = 74404$$

**analisa data**

dari hasil pengujian yang dilakukan didapat hasil pada tabel diatas, dari hasil yang didapat pada tabel maka dibuat sebuah grafik untuk menganalisa hasil dari pengujian yang dilakukan. Seperti pada grafik dibawah ini :



Dari hasil analisa data grafik diatas dapat disimpulkan bahwa dengan putaran motor 1400 rpm didapatkan hasil

head tertinggi 3,14 m dengan efisiensi pompa 1,69 %, putaran motor 1200 rpm diperoleh hasil head pompa 2,79 m dan efisiensi pompa 1,48 %, dan pada putaran 1000 rpm didapatkan head pompa 2,48 m dan efisiensi pompa 1,24 %. Sehingga kinerja pompa yang didapat pada head dan efisiensi tertinggi didapat pada putaran motor dengan kecepatan putaran 1400 rpm.

**KESIMPULAN**

Dari hasil pengujian dan analisa data diatas maka dapat disimpulkan kinerja pompa sentrifugal dengan rangkaian seri menghasilkan :

1. Dari hasil beberapa pengujian pada variable putaran motor dihasilkan seri tekanan air pada putaran motor 1000 rpm ialah 2,48 m, pada putaran motor 1200 rpm dihasilkan head tekanan pompa 2,79 m, dan pada putaran motor 1400 rpm didapatkan hasil 3,14 m. Sehingga semakin panjang jarak daya dorong air semakin banyak pula tekanan yang didapat.
2. Pada pengujian ini dihasilkan efisiensi pada masing-masing variable putaran motor. Pada putaran 1000 rpm dihasilkan efisiensi 1,24%, pada putaran 1200 rpm dihasilkan efisiensi 1,48%, dan pada putaran 1400 rpm didapat hasil efisiensi sebesar 1,69%.

**REFERENSI**

[1] Edi Widodo (2017) ‘Redesain Pump Observation Untuk Meningkatkan Fleksibilitas dan Efektifitas ‘( Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Oktober 2017 ).

[2] Wahyu Sulistya (2014) ‘Perencanaan Perawatan dan Perbaikan Alat Peraga Instalasi Pompa Jenis Sentrifugal Kapasitas 30L/menit’.

- [3] Hardiman Simbolon (2015) ‘Analisa Efisiensi Pompa Sentrifugal (Vogel Pump) di PT.Krakatau Steel,DivisiSlab Steel Plant’.
- [4] Syamsul Husda (2014) ‘Studi Literatur Tentang Program Pump System Improvement Modeling Tool untuk Penyempurnaan Kinerja Sistem Pompa’.
- [5] Firdaus Amirullah (2009) ‘Pengujian Karakteristik Pompa Susunan Paralel dan Seri’
- [6] Djati Nursuhud (2006) ‘Analisa Performa Pompa Sentrifugal Susunan Tunggal,Seri,dan Paralel