



## Pengaruh Jumlah Variasi Sudu *Impeller* Terhadap Tekanan Fluida Dan Efisiensi Pompa Sentrifugal

Choirul Anam F.R<sup>1</sup>, Djoko Wahyudi, S.T., M.T<sup>2</sup>, Kurnia Iswardani S.T., M.T<sup>3</sup>  
<sup>123</sup>Mechanical Engineering Department, University of Panca Marga Probolinggo, Indonesia  
\*Corresponding author: choirulanamaayung@gmail.com

### Abstrak

Impeller memiliki peran penting dalam kinerja pompa sentrifugal untuk memindah fluida dari suatu tempat ke tempat lain, melalui saluran (pipa) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindah. Komponen pompa (*impelle*) beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan hisap (*suction*) dan tekan (*discharge*). Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh variasi jumlah sudu pada sentrifugal impeller terhadap tekanan berupa tekanan fluida dan tekanan vakum pada saluran hisap serta efisiensi pompa sentrifugal. Metode penelitian eksperimen atau pengujian dengan disertakan teknik analisis data deskriptif sudu pompa menggunakan 4 sudu dan 6 sudu. Hasil pengujian pada 4 sudu impeller nilai tekanan fluida dan tekanan vakum adalah 7 Psi dan 38 cmHg. Sedangkan pada jumlah 6 sudu impeller nilai tekanan fluida dan tekanan vakum adalah 10 Psi dan 46 cmHg. Semakin banyak jumlah sudu impeller maka tekanan fluida semakin meningkat. Pada hal ini terjadi karena semakin banyak jumlah sudu maka semakin banyak fluida yang diangkat penambahan jumlah sudu impeller pada pompa sentrifugal dapat mempengaruhi peningkatan tekanan vakum dan tekanan aliran fluida dengan putaran rendah poros pompa sentrifugal.

**Keywords:** Pompa Sentrifugal, Sudu *Impeller*, Tekanan Fluida.

### 1. Pendahuluan

Penerapan ilmu teknologi pada bidang pertanian membuat manusia menciptakan inovasi alat penunjang yang bertujuan membantu dan mempermudah manusia dalam menganalisa berbagai permasalahan yang di temukan. Salah satu pada mesin pompa air diesel yang sudah sering kita temukan sehari-hari di persawahan desa. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalnya putaran roda impeller yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Dengan adanya pompa untuk pengairan, sistem pertanian akan tetap berjalan sehingga petani tidak lagi

Dengan adanya pompa untuk pengairan, sistem pertanian akan tetap berjalan sehingga petani tidak lagi mengandalkan sungai dan hujan sebagai irigasi.

Alat pompa sangat tepat digunakan untuk memindah cairan (*fluida*) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media saluran (pipa) dengan cara menambahkan tenaga pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara berkala. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*). Kinerja dari pompa sentrifugal ditentukan oleh jarak kedalaman saluran hisap pompa dan efisiensi kerja pompa. Head merupakan kemampuan pompa untuk mengangkut fluida ( air ), sedangkan efisiensi adalah perbandingan daya pompa dibandingkan dengan energi yang

dibutuhkan oleh motor penggerak untuk menjalankan pompa.

Jafarzadeh, et al. (2011) melakukan penelitian tentang pengaruh jumlah impeller dengan variasi 5, 6, dan 7 sudu impeller terhadap *head coefficient* dan efisiensi pada pompa sentrifugal. Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa pada *head coefficient* terbesar didapat pada pompa sentrifugal dengan jumlah sudu impeller 7. Sementara itu, efisiensi optimal dengan jumlah impeller 5 dan 7.

Kennie A. Lempoy, (2010) meneliti tentang desain bentuk impeller sudut-sudut arah radial pada pompa sentrifugal dengan sudut  $\beta_2$  kurang dari  $90^\circ$ , sama dengan  $90^\circ$  lebih dari  $90^\circ$ . Dari penelitian itu disimpulkan desain bentuk sudut impeller berpengaruh terhadap head suatu pompa terutama sudut  $\beta_2$  yang merupakan sudut yang terbentuk dari garis kecepatan relatif fluida terhadap impeller.

Bedasarkan penelitian - penelitian terdahulu tersebut maka peneliti mengambil penelitian tentang variasi jumlah sudu pada pompa sentrifugal dengan jumlah sudu impeller 4 dan 6. Serta variasi bukaan katup untuk menghasilkan perolehan nilai tekanan fluida dan tekanan vakum.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini membantu dalam mengetahui tekanan fluida dan tekanan vakum pada setiap pemasangan sudu impeller yang berbeda jumlahnya. Menentukan efisiensi daya pompa sentrifugal sehingga dapat menentukan kinerja yang optimal. Mengetahui terjadinya kapasitas dan head pompa yang berbeda pada pompa sentrifugal. Menghasilkan informasi yang bermanfaat berkaitan dengan pengaruh jumlah sudu terhadap kinerja pompa sentrifugal sekaligus sebagai bahan referensi bacaan dalam penelitian selanjutnya.

## 2. Metode penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Fluida Universitas Panca Marga.

### ➤ Bahan dan alat

- Pompa Air Sentrifugal Type NS – 100
- Pipa PVC outlet  $\varnothing$  4 inch dan inlet  $\varnothing$  4 inch.
- Sambungan Elbow  $90^\circ$
- Mesin Diesel Tipe ZS 1115/26 HP
- Ball Valve
- *Tachometer Digital*.
- *vacum gauge*
- *pressure gauge*.
- Teknik Pengumpulan Data

### ➤ Pengumpulan data

#### a. Persiapan

Persiapan yang harus dilakukan antara lain :

1. Melakukan survey terlebih dahulu dan melakukan studi pustaka untuk merencanakan apa yang akan diteliti.
2. Menyediakan alat ukur, bahan, dan perlengkapannya dengan melakukan survey bahan yang diperlukan dilapangan.

#### b. Instalasi pemipaan

merangkai pipa instalasi air yang sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat sebelumnya., pemasangan alat ukur debit air pada instalasi pemipaannya.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam Proses analisis data akan diambil nilai data dari proses pengujian yang akan digunakan untuk perhitungan pada dataspesifikasi pompa dan data pengujian antara lain

- ❖ Tekanan Statis Fluida
- ❖ Kecepatan spesifik
- ❖ Efisien Pompa (daya rotor, daya poros, daya air, dan daya hidrolis)

No	Pengukuran		Nilai	
	spesifikasi	pengujian	spesifikasi	pengujian

1	Tekanan statis ( N/m <sup>2</sup> )	58.836	39.224
2	Kecepatan spesifik(rpm )	1.583,08	1.768,7
3	Daya rotor ( Watt )	23,4	23,4
4	Daya poros ( Watt )	210,6	210,6
5	Daya air ( <i>kg</i> ) <i>m/s</i>	8.268	5.512
6	Daya hidrolis ( Hp )	110,24	73,49
7	Efisiensi pompa ( Hp )	22,048	14,69

perbandingan nilai antara tekanan statis, kecepatan spesifik dan daya air. Harga tekanan statis tertinggi yaitu 58.836 N/m<sup>2</sup> pada jarak kedalaman hisap 6 meter dan kecepatan spesifik seharga 1583,08 atau daya air dihasilkan seharga 8.268 *kg*.

Hal ini menunjukkan bahwa nilai dari ketiga aspek cenderung lebih besar dari pada data hasil pengujian dimana jarak kedalaman hisapnya 4 meter. Maka semakin besar nilai yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin panjang jarak kedalaman hisap pompa sehingga semakin banyak fluida air yang di pompakan dan tergantung kondisi cuaca alam.

Dari data perhitungan spesifikasi pompa dengan data perhitungan hasil pengujian terdapat perbandingan nilai antara daya hidrolis dan efisiensi pompa. Harga daya hidrolis tertinggi yaitu 110,24 HP dan nilai perhitungan efisiensi pompa seharga 22,048 HP. Hal ini menunjukkan bahwa nilai dari perbandingan data spesifikasi lebih besar dari pada data hasil pengujian dimana pengaruh jarak kedalaman hisap pompa. Maka semakin panjang jarak kedalaman hisap pompa maka semakin besar nilai daya hidrolis dan daya efisiensi pompa ketika beroperasi.

Tabel Data Hasil Pengujian

Jumlah Sudu	Vakum ( cmHg )	Putaran Poros Pompa ( RPM )	Tekanan ( Psi )	
			Katup 45 <sup>0</sup>	Katup 90 <sup>0</sup>
4	38	3.630	7	14
6	46	3.630	10	20

Berdasarkan tabel data hasil pengujian maka dapat dilihat bahwa tekanan fluida yang dihasilkan dari jumlah 4 sudu impeller pada putaran poros pompa 3.630 Rpm dan bukaan katup 45<sup>0</sup> dengan nilai tekanan fluida sebesar 7 Psi dan tekanan vakum sebesar 38 cmHg. Pada jumlah 6 sudu impeller menghasilkan nilai tekanan lebih besar dari jumlah 4 sudu impeller senilai 10 Psi dan tekanan vakum sebesar 46 cmHg dengan putaran poros pompa konstan serta bukaan katup yang sama yaitu 45<sup>0</sup>.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh jumlah sudu sentrifugal impeller terhadap tekanan dan efisiensi pompa sentrifugal, maka dapat disimpulkan bahwa Dengan menambah jumlah sudu impeller pompa sentrifugal dapat mempengaruhi peningkatan tekanan vakum dan tekanan aliran fluida dengan putaran poros pompa sentrifugal konstan / putaran rendah, pada hasil data spesifikasi pompa dan hasil pengujian yang dilakukan didapat perbandingan nilai jarak kedalaman pada saluran hisap pompa.

#### Ucapan terima kasih

Syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang memiliki keistimewaan dan pemberian segala kenikmatan besar, penulis pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih

yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Djoko Wahyudi S.T, M.T dan Ibu Kurnia Iswardani S.T, M.T selaku dosen pembimbing, disela-sela rutinitasnya namun tetap meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk serta saran.

#### REFERENCES

- [1] Bendris Hutarabat,. 2019. “*Analisis Unjuk Kerja Pompa Sentrifugal Dengan Variasi Head* “. Medan Area.
- [2] Darto, I Made Sunada. 2017. “*Analisis Kinerja Geometrik Impeller Pompa Sentrifugal Berbasis Perangkat Lunak* “. Vol XII Hal. 87-94.
- [3] Monika Retno Gunarti, Antonius Edy K.,2018.“*Pengaruh Jumlah Sudu Sentrifugal Impeller Terhadap Kapasitas Dan Efisiensi Pompa Sentrifugal*“. Samudra Politeknik Pelayaran Surabaya Vol. 3 Hal 26-34.
- [4] Zaenuddin. 2015. *Asal-Usul Benda-Benda di Sekitar Kita Tempo Doeloe*. Jakarta : Change.