

# PENGUJIAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK MENGETAHUI PERUBAHAN KECEPATAN, DEBIT DAN KERUGIAN PADA DIAMETER PIPA ¾ " UNTUK BERBAGAI VARIASI BUKAAN KATUB

RM. Bagus Irawan dan Suratman

Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin UNIMUS dan Staf Pengajar AMNI

## ABSTRACT

*In Planning to make a pump, pump characteristic should be well – chosen because it determines its performance. In the research, a centrifugal pump experiment is aimed at knowing its characteristic. Based on the pump experiment, it shows that water stream speed, water – quantity and water loss are really influenced by rpm motor variation and valve tub variation on the installation.*

*Key words: sentrifugal pump, charateristic*

## PENDAHULUAN

Dalam kehidupan modern seperti ini, pompa mempunyai penggunaan yang sangat luas disegala bidang kegiatan seperti industri, pertanian, rumah tangga dan lain sebagainya. Jenis dan ukuran pompa beraneka ragam sesuai dengan pemakaiannya. Pompa adalah suatu mesin fluida yang dipergunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lainnya dengan melalui sistem perpipaan. Dalam kerjanya, pompa merubah energi mekanik dari penggerak mula menjadi energi tekanan dan kecepatan yang diberikan kepada fluida yang melaluinya. Supaya dapat beroperasi energi yang terkandung di dalam zat cair tersebut harus dapat mengatasi perbedaan tekanan atau ketinggian dan rugi-rugi disepanjang saluran pipa.

Salah satu pompa yang sering digunakan adalah pompa sentrifugal. Dimana pompa ini memiliki

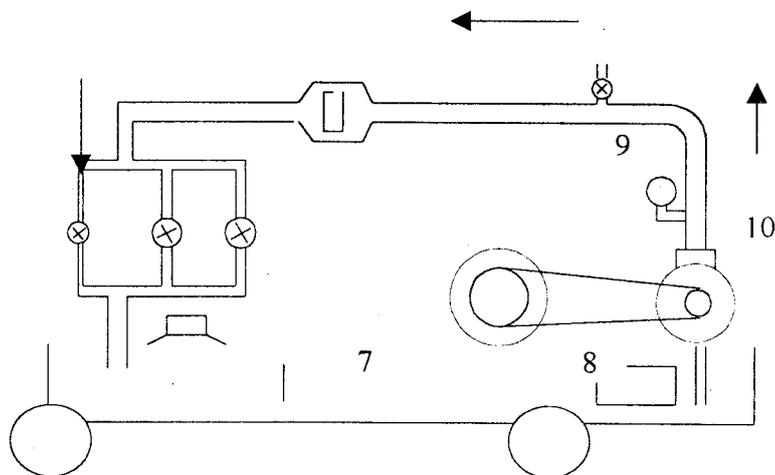
karakteristik yang spesifik. Dalam perencanaan pompa, karakteristik pompa sangat menentukan kinerja pompa tersebut untuk berbagai aplikasi. Karakteristik tersebut dapat berupa kecepatan aliran air, debit dan rugi-rugi yang pada akhirnya akan menentukan performansi dari pompa itu sendiri.

Pada penelitian ini dicoba dibuat sebuah instalasi pompa sentrifugal yang dilengkapi dengan saluran berupa pipa dengan diameter ¾ " dan dipasang katub pada instalasi pipa tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk menguji dan mengetahui karakteristik dari pompa sentrifugal yang terdiri dari kecepatan aliran air, debit dan rugi-rugi. Dengan diketahuinya karakteristik tersebut diharapkan dapat diketahui fenomena yang terjadi pada system instalasi pompa sentrifugal tersebut.

## BAHAN DAN METODA

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah pompa sentrifugal dengan motor listrik 3 phase 0,5 Hp 220 Volt dengan instalasinya, dimana media yang

digunakan adalah air. Bagan pompa sentrifugal dan instalasinya yang digunakan untuk pengujian karakteristik pompa terlihat pada gambar dibawah ini :



- |                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| 1. Motor listrik 1/2 HP – 2800 rpm | 6. Inverter    |
| 2. Pompa centrifugal               | 7. Gelas duga  |
| 3. Flow meter                      | 8. Papan nama  |
| 4. Valve                           | 9. V belt A 25 |
| 5. Manometer                       | 10. Roda       |

Variabel penelitian yang digunakan untuk penelitian ini adalah variable tetap berupa diameter pipa, variable berubah adalah putaran mesin dan bukaan katub sedang variable responnya adalah kecepatan aliran, debit dan kerugian.

Untuk memperoleh data pengujian penelitian ini dilakukan dengan langkah pertama menghidupkan instalasi pompa sentrifugal kemudian air akan tersedot dari bak penampungan air menuju instalasi pipa yang terpasang. Air akan melewati alat pengukur flowmeter dan monometer, yang dari sini telah didapatkan data awal untuk

dimasukkan pada perhitungan yang dikehendaki. Air yang mengalir melalui pipa tersebut dapat divariasikan dengan mengubah putaran motor dari 1000 rpm sampai 2800 rpm dan dengan variasi bukaan katub yang berbeda pula dari 22,5 , 45 , 67,5 dan 90 .

## HASIL

Pengujian yang dilakukan dengan berbagai variasi putaran motor untuk berbagai bukaan katub didapatkan data dari hasil pengamatan pada flowmeter sebagai berikut :

**1. Kondisi kran 3/4 inch terbuka penuh ( 90<sup>0</sup>)**

NO	Putaran motor (rpm)	Pressure (kg/cm <sup>2</sup> )	Frekuensi (Hz)	Capacity (m <sup>3</sup> /menit)			Capacity rata-rata
				I	II	III	
1	500	0	9	0	0	0	0
2	1000	0	17,5	0,013	0,015	0,016	0,014
3	1500	0	27	0,019	0,018	0,019	0,018
4	2000	0,18	35	0,025	0,024	0,025	0,024
5	2500	0,35	44	0,030	0,030	0,031	0,030
6	2800	0,45	50	0,033	0,034	0,033	0,033

**2. Kondisi kran 3/4 inch terbuka 67,5<sup>0</sup>**

NO	Putaran motor (rpm)	Pressure (kg/cm <sup>2</sup> )	Frekuensi (Hz)	Capacity (m <sup>3</sup> /menit)			Capacity rata-rata
				I	II	III	
1	500	0	9	0	0	0	0
2	1000	0	17,5	0,011	0,012	0,010	0,011
3	1500	0	27	0,018	0,019	0,018	0,018
4	2000	0,17	35	0,023	0,024	0,022	0,023
5	2500	0,35	44	0,028	0,026	0,028	0,027
6	2800	0,45	50	0,032	0,033	0,034	0,033

**3. Kondisi kran 3/4 inch terbuka 45<sup>0</sup>**

NO	Putaran motor (rpm)	Pressure (kg/cm <sup>2</sup> )	Frekuensi (Hz)	Capacity (m <sup>3</sup> /menit)			Capacity rata-rata
				I	II	III	
1	500	0	9	0	0	0	0
2	1000	0	17,5	0,007	0,008	0,008	0,007
3	1500	0,1	27	0,013	0,012	0,013	0,012
4	2000	0,25	35	0,017	0,019	0,017	0,017
5	2500	0,48	44	0,021	0,020	0,021	0,020
6	2800	0,6	50	0,023	0,022	0,024	0,023

**4. Kondisi kran 3/4 inch terbuka 22,5<sup>0</sup>**

NO	Putaran motor (rpm)	Pressure (kg/cm <sup>2</sup> )	Frekuensi (Hz)	Capacity (m <sup>3</sup> /menit)			Capacity rata-rata
				I	II	III	
1	500	0	9	0	0	0	0
2	1000	0	17,5	0,002	0,002	0,002	0,002
3	1500	0,1	27	0,004	0,004	0,004	0,004
4	2000	0,28	35	0,006	0,006	0,006	0,006
5	2500	0,55	44	0,007	0,007	0,007	0,007
6	2800	0,7	50	0,008	0,008	0,008	0,008

**B. Data hasil perhitungan debit, kecepatan dan kerugian aliran air.****1. Pada posisi kran terbuka 22,5°**

Rpm	Debit aliran (Q) m <sup>3</sup> /dt	Kecepatan aliran (V) m/dt	Kerugian aliran (Hf) m
1000	3,333.10 <sup>-5</sup>	0,468	0,18
1500	6,666.10 <sup>-5</sup>	0,936	0,69
2000	1.10 <sup>-4</sup>	1,404	1,63
2500	1,166.10 <sup>-4</sup>	1,638	2,22
2800	1,333.10 <sup>-4</sup>	1,872	2,87

**2. Pada posisi kran terbuka 45°**

Rpm	Debit aliran (Q) m <sup>3</sup> /dt	Kecepatan aliran (V) m/dt	Kerugian aliran (Hf) m
1000	1,166.10 <sup>-4</sup>	0,818	0,34
1500	2.10 <sup>-4</sup>	1,404	1,05
2000	2,833.10 <sup>-4</sup>	1,988	2,13
2500	3,333.10 <sup>-4</sup>	2,34	2,96
2800	3,833.10 <sup>-4</sup>	2,691	3,90

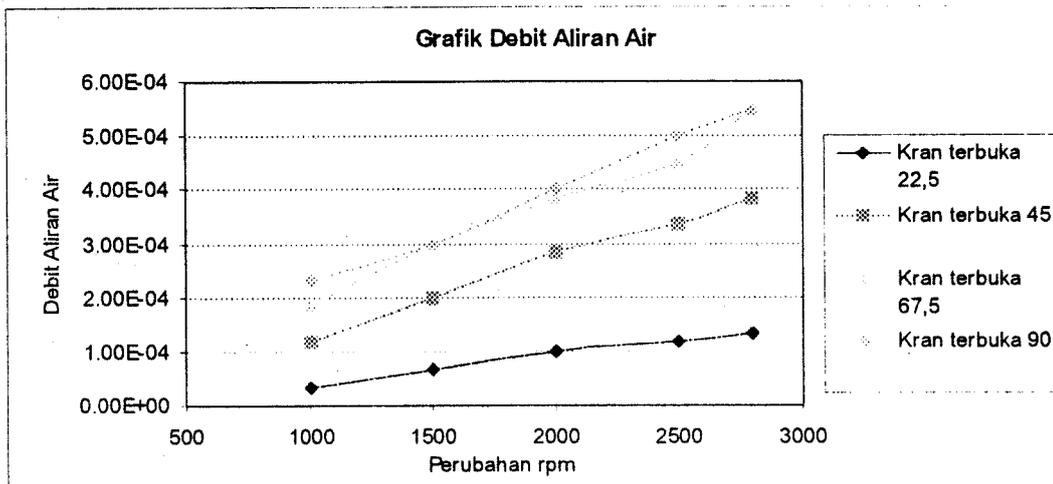
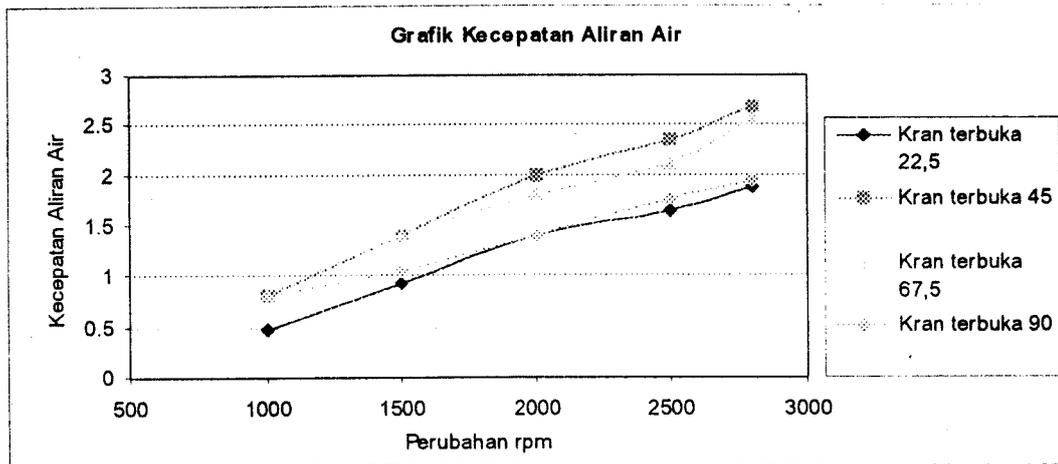
**3. Pada posisi kran terbuka 67,5°**

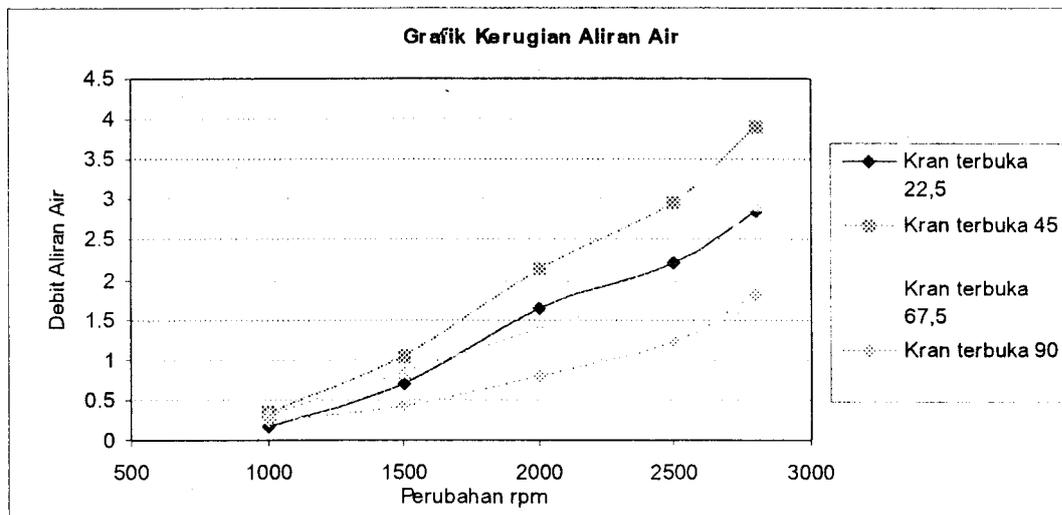
Rpm	Debit aliran (Q) m <sup>3</sup> /dt	Kecepatan aliran (V) m/dt	Kerugian aliran (Hf) m
1000	1,833.10 <sup>-4</sup>	0,837	0,32
1500	3.10 <sup>-4</sup>	1,404	0,85
2000	3,833.10 <sup>-4</sup>	1,794	1,40
2500	4,5.10 <sup>-4</sup>	2,106	1,94
2800	5,5.10 <sup>-4</sup>	2,574	2,93

#### 4. Pada posisi kran terbuka 90°

Rpm	Debit aliran (Q) m <sup>3</sup> /dt	Kecepatan aliran (V) m/dt	Kerugian aliran (Hf) m
1000	2,333.10 <sup>-4</sup>	0,818	0,26
1500	3.10 <sup>-4</sup>	1,053	0,43
2000	4.10 <sup>-4</sup>	1,404	0,79
2500	5.10 <sup>-4</sup>	1,755	1,21
2800	5,5.10 <sup>-4</sup>	1,93	1,82

Dari data tabel diatas dapat dibuat grafik untuk melihat perubahan yang terjadi pada pengujian pompa sentrifugal tersebut seperti gambar dibawah ini :





## PEMBAHASAN

Dari grafik kecepatan aliran air terlihat bahwa terjadi perubahan kecepatan aliran air dengan bertambahnya putaran motor, dimana semakin tinggi putaran motor maka kecepatan aliran air meningkat untuk bukaan katub 22,5 dan 45, kemudian mengalami penurunan kecepatan aliran air pada bukaan katub 65 dan 90

Untuk grafik debit terlihat bahwa semakin besar bukaan katub maka semakin besar debitnya untuk berbagai variasi putaran motor.

Sedang untuk grafik kerugian terlihat bahwa pada posisi katub terbuka penuh kerugiannya kecil dan meningkat pada bukaan katub 45 kemudian turun turun pada bukaan katub 22,5 dan 67,5, untuk berbagai variasi putaran motor.

## KESIMPULAN

Pada pengujian ini dapat disimpulkan bahwa perubahan kecepatan aliran air, debit dan kerugian pada pompa sentrifugal sangat dipengaruhi oleh perubahan putaran motor dan variasi bukaan katub yang dilakukan. Oleh sebab itu

dalam perencanaan kedua faktor diatas harus diperhatikan dan dijadikan sebagai acuan untuk mendapatkan performance pompa yang optimal.

## SARAN

Pada penelitian ini pengukuran tekanan dirasakan kurang mendapatkan data yang lebih akurat karena ketelitian alat ukur monometer yang masih terlalu besar ring pengukurannya. Oleh sebab itu maka penggunaan monometer dengan ketelitian yang lebih kecil sangat dianjurkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sularso, 2000, *Pompa dan Kompresor*, Cetakan ketujuh, Penerbit Pradnya paramita, Jakarta
- Suratman, 2004, *Rancang Bangun Pengujian Kapasitas Aliran Air Dalam Pipa 3/4" Dengan Variasi Putaran Katup Pada Alat Uji Pompa Sentrifugal*, Tugas Akhir, UNIMUS