

BAB IV PENGOLAHAN DATA

4.1 Data Hasil Percobaan

PENGUKURAN POMPA SENTRIFUGAL

Pengujian Pompa Tunggal

Putaran =

2100 rpm

No	Ps	Pd	Pd-Ps	h	Q	Head
	N/m ²	N/m ²	N/m ²	mmHg	m ³ /dt	m
1	-4000	60000	64000	0	0	6.53061
2	-6000	50000	56000	0	0	5.71429
3	-7000	47500	54500	3	0.00033	5.56122
4	-8000	40000	48000	9	0.00057	4.89796
5	-10000	30000	40000	11	0.00063	4.08163
6	-12000	20000	32000	20	0.00085	3.26531
7	-12000	15000	27000	20	0.00085	2.7551
8	-13000	12500	25500	20	0.00085	2.60204
9	-13000	12500	25500	18	0.0008	2.60204

F	Torsi	W1	W2	Efisiensi
N	Nm	Watt	Watt	%
3.1	0.5549	122.02	0	0
3.5	0.6265	137.77	0	0
4.2	0.7518	165.32	17.841	10.7916
4.5	0.8055	177.13	27.216	15.3648
4.9	0.8771	192.88	25.074	12.9998
5	0.895	196.81	27.047	13.7427
5.5	0.9845	216.49	22.821	10.5413
5.3	0.9487	208.62	21.553	10.3313
5.5	0.9845	216.49	20.447	9.44475

Pengujian Pompa Seri

Putaran Pompa 1 = 2100 rpm

Putaran Pompa 2 = 2000rpm

No	Ps (N/m ²)		Pd (N/m ²)		Pd-Ps (N/m ²)	
	I	II	I	II	I	II
1	-6000	70000	55000	110000	61000	40000
2	-7000	55000	52500	100000	59500	45000
3	-10000	40000	37500	80000	47500	40000
4	-12000	30000	27500	60000	39500	30000
5	-13000	20000	15000	40000	28000	20000
6	-14000	10000	10000	25000	24000	15000
7	-15000	10000	7500	20000	22500	10000
8	-15000	5000	5000	15000	20000	10000
9	-15000	5000	2500	10000	17500	5000

h mmHg	Q m ³ /dt	Head (m)			F (N)		
		I	II	Total	I	II	Total
0	0	6.22449	4.081633	10.306	3	1.2	4.2
6	0.00046	6.071429	4.591837	10.663	3.9	2	5.9
16	0.00076	4.846939	4.081633	8.9286	4.6	2.5	7.1
20	0.00085	4.030612	3.061224	7.0918	4.9	2.7	7.6
25	0.00095	2.857143	2.040816	4.898	5	3.2	8.2
24	0.00093	2.44898	1.530612	3.9796	5.2	3.4	8.6
20	0.00085	2.295918	1.020408	3.3163	5.1	3.5	8.6
19	0.00082	2.040816	1.020408	3.0612	5.3	3.6	8.9
16	0.00076	1.785714	0.510204	2.2959	5.7	3.7	9.4

Torsi (Nm)			W1 (Watt)		
I	II	Total	I	II	Total
0.537	0.2148	0.7518	118.09	44.986	163.074
0.6981	0.358	1.0561	153.51	74.977	228.491
0.8234	0.4475	1.2709	181.07	93.721	274.789
0.8771	0.4833	1.3604	192.88	101.22	294.096
0.895	0.5728	1.4678	196.81	119.96	316.776
0.9308	0.6086	1.5394	204.69	127.46	332.146
0.9129	0.6265	1.5394	200.75	131.21	331.959
0.9487	0.6444	1.5931	208.62	134.96	343.58
1.0203	0.6623	1.6826	224.37	138.71	363.074

W2 (Watt)			Efisiensi
I	II	Total	%
0	0	0	0
27.5457	20.83291	48.37865	21.173
35.91	30.24	66.15	24.073
33.3867	25.35701	58.74374	19.974
26.46	18.9	45.36	14.319
22.2218	13.88861	36.11038	10.872
19.0178	8.452337	27.4701	8.2752
16.4766	8.238319	24.71496	7.1934
13.23	3.78	17.01	4.685

Pengujian Pompa

Paralel

Putaran Pompa 1 = 2100 rpm

No	Ps (N/m ²)		Pd (N/m ²)		Pd-Ps (N/m ²)	
	I	II	I	II	I	II
1	0	25000	70000	75000	70000	50000
2	-6000	0	50000	50000	56000	50000
3	-7000	0	50000	40000	57000	40000
4	-8000	0	45000	50000	53000	50000
5	-8000	0	32500	45000	40500	45000
6	-10000	0	37500	40000	47500	40000
7	-10000	-5000	35000	35000	45000	40000
8	-11000	-5000	32500	30000	43500	35000
9	11000	-5000	30000	30000	19000	35000

h mmHg	Q (m ³ /dt)			Head (m)		
	Q1	Q2	Q Total	I	II	Total
0	0	0	0	7.1429	5.10204	12.2449
4	0	0.000378	0.0004	5.7143	5.10204	10.8163
7	0.000327	0.000173	0.0005	5.8163	4.08163	9.89796
14	0.000567	0.00014	0.0007	5.4082	5.10204	10.5102
31	0.000627	0.000425	0.0011	4.1327	4.59184	8.72449
45	0.000845	0.000423	0.0013	4.8469	4.08163	8.92857
52	0.000845	0.000518	0.0014	4.5918	4.08163	8.67347
52	0.000845	0.000518	0.0014	4.4388	3.57143	8.0102
57	0.000802	0.000625	0.0014	1.9388	3.57143	5.5102

F (N)			Torsi (Nm)		
I	II	Total	I	II	Total
2.6	1.1	3.7	0.4654	0.1969	0.6623
3.2	1.3	4.5	0.5728	0.2327	0.8055
3.2	1.4	4.6	0.5728	0.2506	0.8234
3.5	1.6	5.1	0.6265	0.2864	0.9129
3.6	2	5.6	0.6444	0.358	1.0024
3.8	2.4	6.2	0.6802	0.4296	1.1098
4.3	2.6	6.9	0.7697	0.4654	1.2351
4.2	2.8	7	0.7518	0.5012	1.253
4.4	2.9	7.3	0.7876	0.5191	1.3067

W1 (Watt)			W2 (Watt)			Efisiensi
I	II	Total	I	II	Total	%
102.343	41.23711	143.5801	0	0	0	0
125.961	48.73477	174.6954	0	18.9	18.9	10.8188
125.961	52.4836	178.4442	18.659	6.9076	25.567	14.3277
137.769	59.98126	197.7507	30.051	7.0087	37.0597	18.7406
141.706	74.97657	216.6823	25.387	19.146	44.533	20.5522
149.578	89.97188	239.5501	40.149	16.905	57.0533	23.8168
169.26	97.46954	266.7291	38.036	20.707	58.7421	22.0231
165.323	104.9672	270.2905	36.768	18.118	54.8859	20.3063
173.196	108.716	281.9119	15.235	21.877	37.1124	13.1645

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Conoh Perhitungan (Tunggal, Seri dan Paralel)

1. Pompa Tunggal ; n=2100 rpm

$$P_s = -13000 \text{ N/m}^2$$

$$P_d = 12500 \text{ N/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{a) } P_d - P_s &= 12500 - (-13000) \\ &= 25500 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } Q &= (0,189/1000) \sqrt{h} \quad h = 18 \text{ mmHg} \\ &= (0,189/1000) \sqrt{18} \\ &= 0,000801859 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

c) Head (H)

$$\begin{aligned} H &= P_d - P_s / \gamma \quad \gamma = \rho \cdot g \\ &= 25500 / (1000 \times 9,8) \\ &= 2,60204 \text{ m} \end{aligned}$$

d) Torsi (T)

$$\begin{aligned} T &= F \times l \quad l = 0,179 \\ &= 5,5 \times 0,179 \\ &= 0,9845 \text{ Nm} \end{aligned}$$

e) Daya Poros (W1)

$$\begin{aligned} W_1 &= F \times n / k \quad k = 53,35 \\ &= 5,5 \times 2100 / 53,35 \\ &= 216,4948 \text{ watt} \end{aligned}$$

f) Daya air (W2)

$$\begin{aligned} W_2 &= (P_d - P_s) \times Q \\ &= 25500 \times 0,000801859 \\ &= 20,4474 \text{ watt} \end{aligned}$$

g) Efisiensi (η)

$$\begin{aligned} \eta &= (W_2 / W_1) \times 100\% \\ &= (20,4474 / 216,4948) \times 100\% \\ &= 9,44475 \% \end{aligned}$$

2. Pompa Seri ; n1=2100 rpm n2=2000 rpm

$$\begin{aligned} \text{a) } P_d - P_s(I) &= 2500 - (-15000) \\ &= 17500 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_d - P_s &= 10000 - 5000 \\ &= 5000 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } Q &= (0,189/1000) \sqrt{h} \\ &= (0,189/1000) \sqrt{16} \\ &= 0,000756 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

c) Head (H)

$$\begin{aligned} H1 &= P_d - P_s / \gamma(1) & \gamma &= \rho \cdot g \\ &= 17500 / 1000 \times 9,8 \\ &= 1,7857 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H2 &= P_d - P_s / \gamma(2) & \gamma &= \rho \cdot g \\ &= 5000 / 1000 \times 9,8 \\ &= 0,51020 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H \text{ total} &= H1 + H2 \\ &= 1,7857 + 0,51020 \\ &= 2,2959 \text{ m} \end{aligned}$$

d) Gaya (F)

$$F1 = 5,7 \text{ N}$$

$$F2 = 3,7 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} F \text{ total} &= 5,7 + 3,7 \\ &= 9,4 \text{ N} \end{aligned}$$

e) Torsi (T)

$$\begin{aligned} T1 &= F \times l \\ &= 5,7 \times 0,179 \\ &= 1,0203 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T2 &= F \times l \\ &= 3,7 \times 0,179 \\ &= 0,6623 \text{ Nm} \end{aligned}$$

f) Daya Poros (W1)

$$\begin{aligned} W11 &= F1 \times n1 / k \\ &= 5,7 \times 2100 / 53,35 \\ &= 224,3674 \text{ watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W12 &= F2 \times n2 / k \\ &= 3,7 \times 2000 / 53,35 \\ &= 138,70665 \text{ watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W1 \text{ total} &= W11 + W12 \\ &= 224,3674 + 138,70665 \\ &= 363,0740 \text{ watt} \end{aligned}$$

g) Daya Air (W2)

$$\begin{aligned} W21 &= (P_d - P_s) \times 2 \times Q \\ &= 175000 \times 0,000756 \\ &= 13,23 \text{ watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W22 &= (P_d - P_s) \times 2 \times Q \\ &= 5000 \times 0,000756 \\ &= 3,78 \text{ watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W2 \text{ total} &= W21 + W22 \\ &= 13,23 + 3,78 \end{aligned}$$

$$= 17,01 \text{ watt}$$

h) Efisiensi (η)

$$\begin{aligned} \eta &= (W_{2\text{total}}/W_{1\text{total}}) \times 100\% \\ &= 17,01/363,0704 \times 100\% \\ &= 4,68499\% \end{aligned}$$

3. Pompa Paralel ; $n_1=2100 \text{ rpm}$

$$n_2=2000 \text{ rpm}$$

a) $(P_d - P_s)_1 = 30000 - 11000$
 $= 19000 \text{ N/m}^2$

$(P_d - P_s)_2 = 30000 - (5000)$
 $= 35000 \text{ N/m}^2$

b) Q dilihat pada [engujian pompa tunggal

$$Q_2 = Q_{\text{total}} - Q_1$$

$$Q_{\text{total}} = (0,189/1000) \sqrt{57}$$

$$= 0,001427 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q_2 = Q_{\text{total}} - Q_1$$

$$= 0,001427 - 0,00080186$$

$$= 0,00062514 \text{ m}^3/\text{dt}$$

c) Head (H)

$H_2 = (P_d - P_s) / \gamma(2) \quad \gamma = \rho \cdot g$
 $= 19000 / (1000 \times 9,8)$
 $= 1,9387 \text{ m}$

$H_1 = (P_d - P_s) / \gamma(1) \quad \gamma = \rho \cdot g$
 $= 35000 / (1000 \times 9,8)$
 $= 3,57143 \text{ m}$

$$H_{\text{total}} = H_1 + H_2$$

$$= 1,93887 + 3,57143$$

$$= 5,5103 \text{ m}$$

d) Torsi (T)

$T_1 = F_1 \times l$
 $= 4,4 \times 0,179$
 $= 0,7876 \text{ Nm}$

$T_2 = F_2 \times l$
 $= 2,9 \times 0,179$
 $= 0,5191 \text{ Nm}$

$T_{\text{total}} = T_1 + T_2$
 $= 0,7876 + 0,5191$
 $= 1,3067 \text{ Nm}$

e) Daya Poros (W1)

$$\begin{aligned}W11 &= F1xv/k \\ &= 4,4x2100/53,35 \\ &= 173,1958 \text{ watt}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}W12 &= F2xv/k \\ &= 2,9x2000/53,35 \\ &= 108,7160 \text{ watt}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}W1total &= W11+W12 \\ &= 173,1958+108,7160 \\ &= 281,9118 \text{ watt}\end{aligned}$$

f) Daya Air (W2)

$$\begin{aligned}W21 &= (Pd-Ps)1xQ1 \\ &= 19000x0,00080186 \\ &= 15,2353 \text{ watt}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}W22 &= (Pd-Ps)2xQ2 \\ &= 35000x0,00062514 \\ &= 21,8799 \text{ watt}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}W2total &= W21+W22 \\ &= 15,2353+21,8799 \\ &= 37,1152 \text{ watt}\end{aligned}$$

g) Efisiensi (η)

$$\begin{aligned}\eta &= (W2total/W1total)x100\% \\ &= 37,1152/281,9118x100\% \\ &= 13,1655\%\end{aligned}$$

4.2.2 Grafik dan Pembahasan

A. Hubungan Putaran dan Kapasitas dan Head (Pompa Tunggal)

Dari grafik hubungan antara kapasitas dan head dapat dilihat bahwa nilai head pada pompa tunggal berbanding terbalik. Harga head tertinggi pada pompa tunggal yaitu, 6,530612245 m pada kapasitas 0 m³/dt. Secara teoritis, head adalah tinggi energi angkat yang diperoleh dengan rumus:

$$H = \frac{P_d - P_s}{\gamma} \quad \gamma = \rho \cdot g$$

Dimana $P_d - P_s$ adalah beda tekanan antara fluida setelah keluar pompa dengan sebelum masuk pompa, sedangkan γ adalah berat jenis fluida. Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai head cenderung turun seiring bertambahnya nilai kapasitas (Q). Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa nilai $P_d - P_s$ berbanding terbalik dengan nilai kapasitas (Q), sesuai dengan rumus:

$$W_1 = (P_d - P_s) \times Q$$

Semakin besar nilai Q menunjukkan bahwa semakin banyak fluida yang mengalir dan menyebabkan bertambahnya faktor mayor dan minor losses. Hal inilah yang menyebabkan nilai $P_d - P_s$ semakin kecil yang menyebabkan nilai head semakin menurun.

B. Hubungan Putaran dan Kapasitas dan Head (Pompa Seri)

Dari grafik hubungan antara kapasitas dan head dapat dilihat bahwa nilai head pada pompa seri berbanding terbalik dengan kapasitas. Harga head tertinggi pada pompa seri sebesar, 10,30612245 m pada kapasitas 0 m³/dt. Secara teoritis, head adalah tinggi energi angkat yang diperoleh dengan rumus:

$$H = \frac{P_d - P_s}{\gamma} \quad (\text{m}) \qquad \gamma = \rho \cdot g$$

Dimana $P_d - P_s$ adalah beda tekanan antara fluida setelah keluar pompa dengan sebelum masuk pompa, sedangkan γ adalah berat jenis fluida. Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai head cenderung turun seiring bertambahnya nilai kapasitas (Q). Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa nilai $P_d - P_s$ berbanding terbalik dengan nilai kapasitas (Q), sesuai dengan rumus:

$$W_1 = (P_d - P_s) \times Q$$

Semakin besar nilai Q menunjukkan bahwa semakin banyak fluida yang mengalir dan menyebabkan bertambahnya faktor mayor dan minor losses. Hal inilah yang menyebabkan nilai $P_d - P_s$ semakin kecil yang menyebabkan nilai head semakin menurun.

C. Hubungan Putaran dan Kapasitas dan Head (Pompa Paralel)

Dari grafik hubungan antara kapasitas dan head dapat dilihat bahwa nilai head pada pompa paralel berbanding terbalik dengan kapasitas. Harga head tertinggi pada pompa paralel sebesar, 12,2449 m pada kapasitas 0 m³/dt. Secara teoritis, head adalah tinggi energi angkat yang diperoleh dengan rumus:

$$H = \frac{P_d - P_s}{\gamma} \quad (\text{m}) \qquad \gamma = \rho \cdot g$$

Dimana $P_d - P_s$ adalah beda tekanan antara fluida setelah keluar pompa dengan sebelum masuk pompa, sedangkan γ adalah berat jenis fluida. Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai head cenderung turun seiring bertambahnya nilai kapasitas (Q). Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa nilai $P_d - P_s$ berbanding terbalik dengan nilai kapasitas (Q), sesuai dengan rumus:

$$W_1 = (P_d - P_s) \times Q$$

Semakin besar nilai Q menunjukkan bahwa semakin banyak fluida yang mengalir dan menyebabkan bertambahnya faktor mayor dan minor losses. Hal inilah yang menyebabkan nilai $P_d - P_s$ semakin kecil yang menyebabkan nilai head semakin menurun.

D. Hubungan Kapasitas Dan Daya Poros (Tunggal, Seri, dan Paralel)

Dari grafik hubungan antara kapasitas dan daya poros didapatkan bahwa harga W_1 tertinggi pada pompa seri sebesar 363,074039 watt pada kapasitas 0,000756 m³/dt. Nilai daya poros tertinggi pada pompa paralel sebesar 281,911903 watt pada kapasitas 0,001426919 m³/dt. Untuk pompa tunggal, daya poros tertinggi 216,494 watt pada kapasitas 0,00080186 m³/dt.

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai W_1 berbanding lurus dengan Q . Hal ini sesuai dengan teori bahwa W_1 dipengaruhi oleh gaya pembebanan (F) dengan rumus:

$$W_1 = F \times n / k$$

Gaya pembebanan sangat dipengaruhi oleh banyaknya fluida yang mengalir (Q). Gaya pembebanan akan semakin besar seiring dengan bertambahnya fluida yang mengalir (Q). Semakin tinggi nilai Q , maka semakin tinggi pula nilai F dan pertambahan nilai F inilah yang menyebabkan nilai W_1 meningkat. Hal ini sesuai dengan rumus:

$$\eta = (W_2 / W_1) \times 100\%$$

dimana

$$W_1 = F \times n / k \quad \text{dan} \quad W_2 = (P_d - P_s) \times Q, \text{ sehingga:}$$

$$(P_d - P_s) \times Q = F \times n / k \times \eta$$

Dari rumus di atas dapat disimpulkan bahwa besarnya Q berbanding lurus dengan F

E. Hubungan Kapasitas Dan Daya Air (Tunggal, Seri, dan Paralel)

Dari grafik hubungan antara kapasitas dan daya air didapatkan bahwa daya air pada pompa seri bernilai tertinggi bila dibanding pompa paralel dan pompa tunggal sebesar 66,15 watt pada kapasitas 0,000756 m³/dt. Pada pompa paralel daya air tertinggi sebesar 58,74210376 watt pada kapasitas 0,001367898 m³/dt. Untuk pompa tunggal, daya air tertinggi 27,0474826 watt pada kapasitas yang sama sebesar 0,00084523 m³/dt.

Nilai daya air (W₂) berbanding lurus dengan nilai kapasitas (Q) dan beda tekanan (P_d-P_s) dengan rumusan sebagai berikut:

$$W_2 = (P_d - P_s) \times Q,$$

Berdasarkan rumus di atas semakin besar nilai kapasitas, maka semakin besar pula nilai daya air yang dihasilkan. Selain itu nilai W₂ juga dipengaruhi oleh nilai (P_d-P_s). Pada pompa tunggal dan seri, nilai W₂ semakin menurun setelah mencapai nilai tertinggi. Hal itu disebabkan karena setelah melewati nilai puncak, terjadi penurunan nilai (P_d-P_s) secara signifikan. Penurunan ini disebabkan karena semakin besarnya faktor mayor losses dan minor losses yang terjadi di saluran fluida yang meliputi kerugian gesek dan losses saat fluida melewati belokan, katup, perubahan penampang, dan pada pipa lurus.

F. Hubungan Kapasitas Dan Torsi (Tunggal, Seri, dan Paralel)

Dari grafik hubungan antara kapasitas dan torsi didapatkan bahwa nilai torsi pada pompa seri bernilai tertinggi bila dibanding pompa paralel dan pompa tunggal sebesar 1,6826 Nm pada kapasitas 0,000756 m³/dt. Pada pompa paralel nilai torsi tertinggi sebesar 1,3067 Nm pada kapasitas 0,001426919 m³/dt. Sedangkan pada pompa tunggal, torsi tertinggi 0,9845 Nm pada kapasitas yang sama sebesar 0,00080186m³/dt.

Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa nilai torsi (T) berbanding lurus dengan nilai kapasitas (Q). Nilai Q akan mempengaruhi nilai dari gaya pembebanan (F) Hal ini sesuai dengan rumus:

$$T = F \times l \quad \text{dan} \quad (P_d - P_s) \times Q / \eta = F_n / k$$

Semakin tinggi nilai Q, menyebabkan nilai F bertambah besar dan nilai l konstan. Hal ini dapat dijelaskan bahwa semakin banyak jumlah fluida yang mengalir, maka semakin besar pula gaya pembebanan yang terjadi yang pada akhirnya akan menyebabkan nilai torsi bertambah besar

Gaya torsi terbesar dibebankan pada pompa seri. Hal ini terjadi karena pada pompa II, kerjanya lebih ringan karena dibantu oleh pompa I yang kerjanya jauh lebih berat. Hal ini menunjukkan bahwa nilai torsi tidak selalu naik dengan besarnya Q. Setelah pompa seri, beban torsi terbesar kedua adalah pompa paralel dimana torsinya merupakan penjumlahan dari pompa I dan pompa II sedangkan torsi yang kecil dimiliki oleh pompa tunggal.

G. Hubungan Kapasitas Dan Efisiensi (Tunggal, Seri, dan Paralel)

Dari grafik hubungan antara kapasitas dan efisiensi dapat dilihat bahwa nilai efisiensi tertinggi dimiliki oleh pompa seri sebesar 24,07300377 % pada kapasitas 0,000756 m³/dt. Kemudian nilai efisiensi tertinggi pada pompa paralel sebesar 23,81684 % pada kapasitas 0,001267851 m³/dt dan untuk pompa tunggal efisiensi tertinggi sebesar 13,7426949 % pada kapasitas 0,00084523 m³/dt

Sesuai teori, nilai efisiensi merupakan perbandingan antara dayaair (W2) dan daya poros (W1) dengan rumus:

$$\eta = (W2/W1) \times 100\%$$

dimana,

$$W1 = F \times n / k$$

$$W2 = (P_d - P_s) \times Q$$

Dari rumus di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pada W1 nilai F akan mempengaruhi nilai dari kapasitas. Semakin besar nilai kapasitas fluida yang dialirkan, maka semakin besar pula nilai F yang artinya dengan bertambahnya jumlah fluida yang mengalir (Q) maka gaya pembebanan yang terjadi juga semakin besar sedangkan pengaruh kapasitas pada W2 terlihat jelas dari rumus di atas. Pengaruh kapasitas pada W1 dan W2 inilah yang mempengaruhi nilai dari efisiensi. Nilai efisiensi mulai menurun setelah mencapai titik optimum. Hal ini dipengaruhi oleh nilai dari (P_d-P_s) yang akan menurun juga karena terjadinya mayor dan minor losses yang meliputi gesekan fluida pada pipa, perubahan pada pipa dan katup pengatur debit serta banyaknya belokan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari praktikum pompa sentrifugal dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada pompa tunggal

- Semakin besar kapasitas, maka head semakin turun disebabkan oleh bukaan katup yang semakin besar
- Memiliki daya poros terendah (W_1) karena semakin besar kapasitas (Q) maka fluida masuk juga semakin banyak sehingga membutuhkan gaya yang besar untuk menggerakkan sudu.
- Penurunan daya air (W_2) disebabkan oleh penurunan ($P_d - P_s$) karena faktor mayor dan minor losses. Peningkatan kapasitas yang besar juga memperbesar daya air karena bukaan katup juga semakin besar.
- Karena hanya menggunakan 1 pompa, maka fluida yang diisap pompa sedikit sehingga sudu pompa mendapat gaya pembebanan yang besar sehingga torsi yang dihasilkan juga bertambah besar.
- Memiliki efisiensi rendah karena nilai W_1 dan W_2 rendah dibanding pompa seri dan paralel.

2. Pada pompa seri

- Memiliki head terbesar karena fluida mengalami dua kali kerja. Head tekanan pada saluran buang pompa I mendapat tambahan head pompa II sehingga head total menjadi besar.
- Memiliki daya poros tertinggi (W_1) karena semakin besar Q , maka gaya untuk menggerakkan sudu semakin besar karena fluida yang masuk pompa banyak.
- Peningkatan daya air (W_2) disebabkan oleh kapasitas yang besar karena bukaan katup yang besar
- Beda head mengalami penurunan karena adanya losses mayor dan minor
- Memiliki nilai torsi yang tertinggi karena fluida yang masuk pompa I kemudian masuk pompa II sehingga gaya tangensial yang tinggi, kapasitas besar, gaya pembebanan juga semakin besar dan begitu pula nilai dari torsi
- Efisiensi lebih rendah daripada pompa paralel karena $P_d - P_s$ aliran menurun yang diakibatkan adanya losses mayor dan minor.

3. Pada pompa paralel

- Nilai head relatif stabil karena head pada pompa paralel merupakan rata-rata head I dan head II sedangkan debitnya berbeda.
- Nilai W_1 lebih rendah dari pompa seri karena kapasitas lebih rendah daripada pompa seri sehingga daya porosnya lebih rendah
- Semakin besar Q maka W_2 juga semakin besar karena saat Q kecil, beda beda tekanan besar dan kecepatan fluida rendah (terhalang oleh bukaan katup) begitupun sebaliknya.
- Pompa paralel memiliki torsi lebih rendah dari pompa seri karena susunan pipanya menyebabkan gaya tangensial tidak terlalu tinggi.
- Memiliki efisiensi tertinggi karena nilai W_2 besar sedangkan nilai W_1 kecil akibat gaya pembebanan yang kecil.

5.2 Saran

Pada praktikum pompa sentrifugal ini, saran yang dapat kami sampaikan adalah :

- Praktikan sebaiknya lebih teliti lagi dalam pengambilan data dan harus sesuai dengan nilai yang tertera pada indikator
- Praktikan sebaiknya memahami struktur pompa beserta cara kerjanya sehingga pada saat praktikum tidak mengalami kesulitan
- Praktikan sebaiknya memahami terlebih dahulu dasar-dasar pengetahuan tentang fluida dan pompa maupun hal yang berhubungan dengan mata kuliah mesin-mesin fluida sebelum melaksanakan praktikum.
- Praktikan hendaknya menjaga kerja sama dengan baik pada saat praktikum dan penyelesaian laporan agar selesai dengan baik dan tepat pada waktunya.