

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tabel Hasil Pengujian

4.1.1. Tabel Hasil Menggunakan Impeller Bentuk Zig-zag

Hasil pengujian impeller bentuk zig-zag selama satu menit, serta variasi putaran per menit (RPM), terdapat pada Table 4. 1 Tabel pengujian:

Tabel 4. 1 Pengujian Impeller Bentuk Zig-zag

Impeller Bentuk Zig-zag						
No	Waktu	Putaran (RPM)	Kapasitas (dm ³ /s)			
			Q ₁	Q ₂	Q ₃	Kapasitas Rata-rata (dm ³ /s)
1	1 Menit	2800	24,771	25,012	25,252	25,012
2	1 Menit	2870	25,974	25,252	25,733	25,493
3	1 Menit	2900	26,455	26,695	26,936	26,695
4	1 Menit	2930	27,417	26,936	27,176	27,176

Berdasarkan Table 4.1 menunjukkan bahwa kapasitas air tertinggi, yaitu 27,176 liter, dicapai pada putaran sebesar 2930 RPM. Sebaliknya, kapasitas terendah yang tercatat adalah 25,012 liter, yang terjadi pada putaran minimum sebesar 2800 RPM. Perbedaan kapasitas ini mengindikasikan bahwa perubahan kecil dalam putaran impeller dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap kapasitas aliran air yang dihasil.

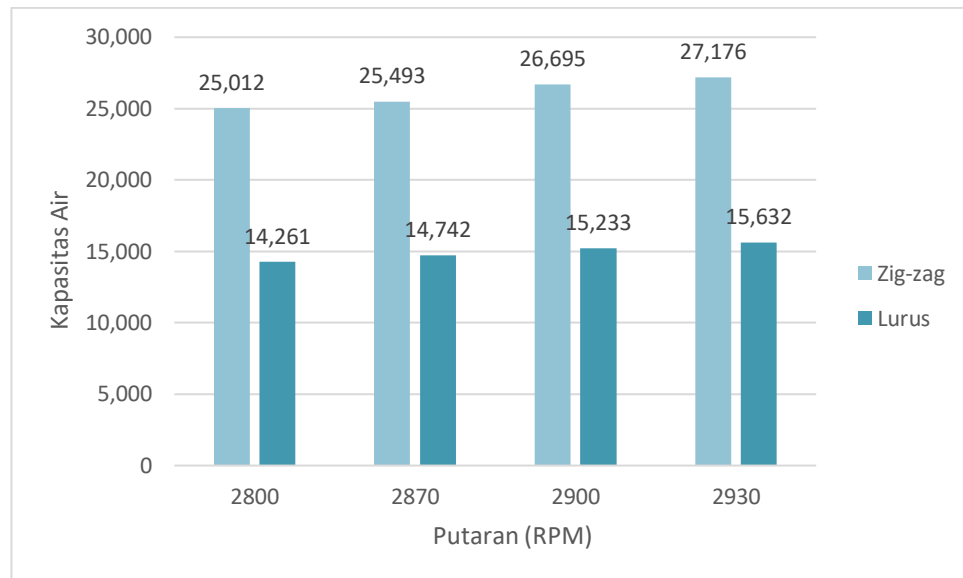
4.1.2. Tabel Hasil Menggunakan Impeller Bentuk Lurus

Hasil pengujian impeller bentuk lurus selama satu menit, serta variasi putaran per menit (RPM), terdapat pada Table 4. 2 tabel pengujian:

Tabel 4. 2 Pengujian Impeller Bentuk Lurus

Impeller Bentuk Lurus						
No	Waktu	Putaran (RPM)	Kapasitas (dm ³ /s)			
			Q ₁	Q ₂	Q ₃	Kapasitas Rata-rata (dm ³ /s)
1	1 Menit	2800	14,189	14,430	14,189	14,261
2	1 Menit	2870	14,670	14,911	14,670	14,742
3	1 Menit	2900	14,911	15,151	15,632	15,233
4	1 Menit	2930	15,632	15,392	15,873	15,632

Berdasarkan Table 4.2 menunjukkan bahwa kapasitas air tertinggi, yaitu 15,632 liter, dicapai pada putaran sebesar 2930 RPM. Sebaliknya, kapasitas terendah yang tercatat adalah 14,261 liter, yang terjadi pada putaran minimum sebesar 2800 RPM. Perbedaan kapasitas ini mengindikasikan bahwa perubahan kecil dalam putaran impeller dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap kapasitas aliran air yang dihasilkan.



Gambar 4. 1 Grafik Kapasitas Air

Pada Gambar 4.1 menunjukkan kapasitas air yang dihasilkan oleh impeller bentuk zig-zag dan lurus, Impeller bentuk zig-zag dan lurus menunjukkan kapasitas air yang lebih tinggi dibandingkan dengan Impeller bentuk lurus. Pada putaran 2800 RPM, Impeller bentuk zig-zag menghasilkan kapasitas air sebesar 25.012 liter, sedangkan Impeller bentuk lurus mencapai 14.261 liter. Pada putaran 2930 RPM, kapasitas air yang dihasilkan oleh Impeller bentuk zig-zag meningkat menjadi 27.176 liter, sementara Impeller bentuk lurus mencapai 15.632 liter.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa impeller berbentuk zig-zag memberikan arah aliran air yang lebih dinamis dan terkontrol. Air yang masuk ke dalam pompa mengalami perubahan arah secara bertahap melalui sudu zig-zag, sehingga menghasilkan percepatan aliran yang lebih baik. Sedangkan impeller bentuk sudu lurus hanya mendorong air dalam satu

arah tanpa banyak perubahan arah aliran, sehingga energi kinetik air menjadi kurang maksimal.

4.2. Data Perhitungan

4.2.1. Menghitung Debit Impeller Bentuk Zig-zag

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$v = 25,012 \text{ Liter}/25,012 \text{ dm}^3$$

$$t = 1 \text{ menit}/60 \text{ sekon}$$

Sehingga :

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots (\text{Lit.2}) \text{Hal 3}$$

$$Q = \frac{25,012}{60} = 0,4168 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Jadi debit menggunakan perhitungan di atas mendapatkan nilai
 $0,4168 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0004168 \text{ m}^3/\text{s}$.

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$v = 25,493 \text{ Liter}/25,493 \text{ dm}^3$$

$$t = 1 \text{ menit}/60 \text{ sekon}$$

Sehingga:

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots (\text{Lit.2}) \text{Hal 3}$$

$$Q = \frac{25,493}{60} = 0,4248 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Jadi debit menggunakan perhitungan di atas mendapatkan nilai $0,4248 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0004248 \text{ m}^3/\text{s}$.

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$v = 26,695 \text{ Liter}/26,695 \text{ dm}^3$$

$$t = 1 \text{ menit}/60 \text{ sekon}$$

Sehingga:

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots (\text{Lit.2}) \text{Hal 3}$$

$$Q = \frac{26,695}{60} = 0,4449 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Jadi debit menggunakan perhitungan di atas mendapatkan nilai $0,4449 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0004449 \text{ m}^3/\text{s}$.

- **Putaran 2930 RPM**

Diketahui:

$$v = 27,176 \text{ Liter}/27,176 \text{ dm}^3$$

$$t = 1 \text{ menit}/60 \text{ sekon}$$

Sehingga:

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots (\text{Lit.2}) \text{Hal 3}$$

$$Q = \frac{27,176}{60} = 0,4529 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Jadi debit menggunakan perhitungan di atas mendapatkan nilai
 $0,4529 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0004529 \text{ m}^3/\text{s}$.

4.2.2. Menghitung Debit Impeller Bentuk Lurus

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$v = 14,261 \text{ Liter}/14,261 \text{ dm}^3$$

$$t = 1 \text{ menit}/60 \text{ sekon}$$

Sehingga:

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots (\text{Lit.2}) \text{Hal 3}$$

$$Q = \frac{14,261}{60} = 0,2376 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Jadi debit menggunakan perhitungan di atas mendapatkan nilai
 $0,2376 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0002376 \text{ m}^3/\text{s}$.

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$v = 14,742 \text{ Liter}/14,742 \text{ dm}^3$$

$$t = 1 \text{ menit}/60 \text{ sekon}$$

Sehingga:

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots (\text{Lit.2}) \text{Hal 3}$$

$$Q = \frac{14,742}{60} = 0,2457 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Jadi debit menggunakan perhitungan di atas mendapatkan nilai
 $0,2457 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0002457 \text{ m}^3/\text{s}$.

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$v = 15,233 \text{ Liter}/15,233 \text{ dm}^3$$

$$t = 1 \text{ menit}/60 \text{ sekon}$$

Sehingga:

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots (\text{Lit.2}) \text{Hal 3}$$

$$Q = \frac{15,233}{60} = 0,2538 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Jadi debit menggunakan perhitungan di atas mendapatkan nilai
 $0,2538 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0002538 \text{ m}^3/\text{s}$.

- **Putaran 2930 RPM**

Diketahui:

$$v = 15,632 \text{ Liter}/15,632 \text{ dm}^3$$

$$t = 1 \text{ menit}/60 \text{ sekon}$$

Sehingga:

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots (\text{Lit.2}) \text{Hal 3}$$

$$Q = \frac{15,632}{60 \text{ s}} = 0,2605 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Jadi debit menggunakan perhitungan di atas mendapatkan nilai
 $0,2605 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0002605 \text{ m}^3/\text{s}$.

4.2.3. Daya Hidrolik Impeller Bentuk Zig-zag

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,0004168 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$H = 33 \text{ (m)}$$

Sehingga:

$$P_h = \rho \times g \times Q \times H \dots\dots\dots\text{(Lit.5)Hal 2}$$

$$P_h = 1000 \times 9,81 \times 0,0004168 \times 33 = 134,930 \text{ Watt}$$

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,0004248 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$H = 33 \text{ (m)}$$

Sehingga:

$$P_h = \rho \times g \times Q \times H \dots\dots\dots\text{(Lit.5)Hal 2}$$

$$P_h = 1000 \times 9,81 \times 0,0004248 \times 33 = 137,520 \text{ Watt}$$

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,0004449 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$H = 33 \text{ (m)}$$

Sehingga:

$$P_h = \rho \times g \times Q \times H \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 2}$$

$$P_h = 1000 \times 9,81 \times 0,0004449 \times 33 = 144,027 \text{ Watt}$$

- **Putaran 2930 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,0004529 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$H = 33 \text{ (m)}$$

Sehingga:

$$P_h = \rho \times g \times Q \times H \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 2}$$

$$P_h = 1000 \times 9,81 \times 0,0004529 \times 33 = 146,617 \text{ Watt}$$

4.2.4. Daya Hidrolik Impeller Bentuk Lurus

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,0002376 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$H = 33 \text{ (m)}$$

Sehingga:

$$P_h = \rho \times g \times Q \times H \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 2}$$

$$P_h = 1000 \times 9,81 \times 0,0002376 \times 33 = 76,918 \text{ Watt}$$

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,0002457 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$H = 33 \text{ (m)}$$

Sehingga:

$$P_h = \rho \times g \times Q \times H \dots\dots\dots\text{(Lit.5)Hal 2}$$

$$P_h = 1000 \times 9,81 \times 0,0002457 \times 33 = 79,540 \text{ Watt}$$

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,0002538 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$H = 33 \text{ (m)}$$

Sehingga:

$$P_h = \rho \times g \times Q \times H \dots\dots\dots\text{(Lit.5)Hal 2}$$

$$P_h = 1000 \times 9,81 \times 0,0002538 \times 33 = 82,162 \text{ Watt}$$

- **Putaran 2930 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,0002605 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$H = 33 \text{ (m)}$$

Sehingga:

$$P_h = \rho \times g \times Q \times H \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 2}$$

$$P_h = 1000 \times 9,81 \times 0,0002605 \times 33 = 84,331 \text{ Watt}$$

4.2.5. Kecepatan Aliran Impeller Bentuk Zig-zag

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$Q = 0,4168 \text{ (dm}^3/\text{s)} = 0,0004168 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$A = 0,000127 \text{ (m}^2\text{)}$$

Sehingga:

$$v = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 2}$$

$$v = \frac{0,0004168}{0,000127} = 3,281 \text{ m/s}$$

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$Q = 0,4248 \text{ (dm}^3/\text{s)} = 0,0004248 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$A = 0,000127 \text{ (m}^2\text{)}$$

Sehingga:

$$v = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 2}$$

$$v = \frac{0,0004248}{0,000127} = 3,344 \text{ m/s}$$

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$Q = 0,4449 \text{ (dm}^3\text{/s)} = 0,0004449 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$A = 0,000127 \text{ (m}^2\text{)}$$

Sehingga:

$$v = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots \text{(Lit.5)Hal 2}$$

$$v = \frac{0,0004449}{0,000127} = 3,503 \text{ m/s}$$

- **Putaran 2930 RPM**

Diketahui:

$$Q = 0,4529 \text{ (dm}^3\text{/s)} = 0,0004529 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$A = 0,000127 \text{ (m}^2\text{)}$$

Sehingga:

$$v = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots \text{(Lit.5)Hal 2}$$

$$v = \frac{0,0004529}{0,000127} = 3,566 \text{ m/s}$$

4.2.6. Kecepatan Aliran Impeller Bentuk Lurus

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$Q = 0,2376 \text{ (dm}^3\text{/s)} = 0,0002376 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$A = 0,000127 \text{ (m}^2\text{)}$$

Sehingga:

$$v = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 2}$$

$$v = \frac{0,0002376}{0,000127} = 1,870 \text{ m/s}$$

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$Q = 0,2457 \text{ (dm}^3/\text{s)} = 0,0002457 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$A = 0,000127 \text{ (m}^2\text{)}$$

Sehingga:

$$v = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 2}$$

$$v = \frac{0,0002457}{0,000127} = 1,934 \text{ m/s}$$

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$Q = 0,2538 \text{ (dm}^3/\text{s)} = 0,0002538 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$A = 0,000127 \text{ (m}^2\text{)}$$

Sehingga:

$$v = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 2}$$

$$v = \frac{0,0002538}{0,000127} = 1,998 \text{ m/s}$$

- **Putaran 2930 RPM**

Diketahui:

$$Q = 0,2605 \text{ (dm}^3\text{/s)} = 0,0002605 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$A = 0,000127 \text{ (m}^2\text{)}$$

Sehingga:

$$v = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots \text{(Lit.5)Hal 2}$$

$$v = \frac{0,0002605}{0,000127} = 2,051 \text{ m/s}$$

4.2.7. Reynold Number Impeller Bentuk Zig-zag

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$v = 3,281 \text{ (m/s)}$$

$$D = 0,0127 \text{ (m)}$$

$$\mu = 0,000854 \text{ (Pa}\cdot\text{s)}$$

Sehingga:

$$R = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Lit.2)Hal 8}$$

$$R = \frac{1000 \times 3,281 \times 0,0127}{0,000854} = 48.792 > 4.000 \text{ (Aliran turbulen)}$$

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$v = 3,344 \text{ (m/s)}$$

$$D = 0,0127 \text{ (m)}$$

$$\mu = 0,000854 \text{ (Pa}\cdot\text{s)}$$

Sehingga:

$$R = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Lit.2)Hal 8}$$

$$R = \frac{1000 \times 3,344 \times 0,0127}{0,000854} = 49.729 > 4000 \text{ (Aliran Turbulen)}$$

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$v = 3,503 \text{ (m/s)}$$

$$D = 0,0127 \text{ (m)}$$

$$\mu = 0,000854 \text{ (Pa}\cdot\text{s)}$$

Sehingga:

$$R = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Lit.2)Hal 8}$$

$$R = \frac{1000 \times 3,503 \times 0,0127}{0,000854} = 52.093 > 4000 \text{ (Aliran Turbulen)}$$

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$v = 3,566 \text{ (m/s)}$$

$$D = 0,0127 \text{ (m)}$$

$$\mu = 0,000854 \text{ (Pa}\cdot\text{s)}$$

Sehingga:

$$R = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Lit.2)Hal 8}$$

$$R = \frac{1000 \times 3,566 \times 0,0127}{0,000854} = 53.030 > 4000 \text{ (Aliran Turbulen)}$$

4.2.8. Reynold Number Impeller Bentuk Lurus

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$v = 1,870 \text{ (m/s)}$$

$$D = 0,0127 \text{ (m)}$$

$$\mu = 0,000854 \text{ (Pa}\cdot\text{s)}$$

Sehingga:

$$R = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Lit.2)Hal 8}$$

$$R = \frac{1000 \times 1,870 \times 0,0127}{0,000854} = 27.809 > 4000 \text{ (Aliran Turbulen)}$$

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$v = 1,934 \text{ (m/s)}$$

$$D = 0,0127 \text{ (m)}$$

$$\mu = 0,000854 \text{ (Pa}\cdot\text{s)}$$

Sehingga:

$$R = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Lit.2)Hal 8}$$

$$R = \frac{1000 \times 1,934 \times 0,0127}{0,000854} = 28.760 > 4000 \text{ (Aliran Turbulen)}$$

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$v = 1,998 \text{ (m/s)}$$

$$D = 0,0127 \text{ (m)}$$

$$\mu = 0,000854 \text{ (Pa}\cdot\text{s)}$$

Sehingga:

$$R = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Lit.2)Hal 8}$$

$$R = \frac{1000 \times 1,998 \times 0,0127}{0,000854} = 29.712 > 4000 \text{ (Aliran Turbulen)}$$

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$v = 2,051 \text{ (m/s)}$$

$$D = 0,0127 \text{ (m)}$$

$$\mu = 0,000854 \text{ (Pa}\cdot\text{s)}$$

Sehingga:

$$R = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \dots\dots\dots \text{(Lit.2)Hal 8}$$

$$R = \frac{1000 \times 2,051 \times 0,0127}{0,000854} = 30.500 > 4000 \text{ (Aliran Turbulen)}$$

4.2.9. Efisiensi Impeller Bentuk Zig-zag

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$Daya_{hidrolik} = 134,930 \text{ W}$$

$$Daya_{motor} = 290 \text{ W}$$

Sehingga:

$$\eta = \frac{Daya_{hidrolik}}{Daya_{motor}} \times 100 \% \dots\dots\dots \text{(Lit.5)Hal 3}$$

$$\eta = \frac{134,930}{290} \times 100 \% = 46,52 \%$$

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$Daya_{hidrolik} = 137,520 \text{ W}$$

$$Daya_{motor} = 290 \text{ W}$$

Sehingga:

$$\eta = \frac{Daya_{hidrolik}}{Daya_{motor}} \times 100 \% \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 3}$$

$$\eta = \frac{137,520}{290} \times 100 \% = 47,42 \%$$

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$Daya_{hidrolik} = 144,027 \text{ W}$$

$$Daya_{motor} = 290 \text{ W}$$

Sehingga:

$$\eta = \frac{Daya_{hidrolik}}{Daya_{motor}} \times 100 \% \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 3}$$

$$\eta = \frac{144,027}{290} \times 100 \% = 49,66 \%$$

- **Putaran 2930 RPM**

Diketahui:

$$Daya_{hidrolik} = 146,617 \text{ W}$$

$$Daya_{motor} = 290 \text{ W}$$

Sehingga:

$$\eta = \frac{Daya_{hidrolik}}{Daya_{motor}} \times 100 \% \dots\dots\dots(Lit.5)Hal 3$$

$$\eta = \frac{146,617}{290} \times 100 \% = 50,55 \%$$

4.2.10. Efisiensi Impeller Bentuk Lurus

- **Putaran 2800 RPM**

Diketahui:

$$Daya_{hidrolik} = 76,918W$$

$$Daya_{motor} = 290 W$$

Sehingga:

$$\eta = \frac{Daya_{hidrolik}}{Daya_{motor}} \times 100 \% \dots\dots\dots(Lit.5)Hal 3$$

$$\eta = \frac{76,918}{290} \times 100 \% = 26,52 \%$$

- **Putaran 2870 RPM**

Diketahui:

$$Daya_{hidrolik} = 79,540 W$$

$$Daya_{motor} = 290 W$$

Sehingga:

$$\eta = \frac{Daya_{hidrolik}}{Daya_{motor}} \times 100 \% \dots\dots\dots(Lit.5)Hal 3$$

$$\eta = \frac{79,540}{290} \times 100 \% = 27,42 \%$$

- **Putaran 2900 RPM**

Diketahui:

$$Daya_{hidrolik} = 82,162 \text{ W}$$

$$Daya_{motor} = 290 \text{ W}$$

Sehingga:

$$\eta = \frac{Daya_{hidrolik}}{Daya_{motor}} \times 100 \% \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 3}$$

$$\eta = \frac{82,162}{290} \times 100 \% = 28,33 \%$$

- **Putaran 2930 RPM**

Diketahui:

$$Daya_{hidrolik} = 84,331 \text{ W}$$

$$Daya_{motor} = 290 \text{ W}$$

Sehingga:

$$\eta = \frac{Daya_{hidrolik}}{Daya_{motor}} \times 100 \% \dots\dots\dots(\text{Lit.5})\text{Hal 3}$$

$$\eta = \frac{84,331}{290} \times 100 \% = 29,07 \%$$

4.3. Tabel Hasil Perhitungan Dan penjelasan

Dari data perhitungan di atas dapat di buat tabel hasil perhitungan, Pada Tabel 4.3, Sebagai berikut.

4.3.1. Tabel Hasil Data Impeller Bentuk Zig-Zag

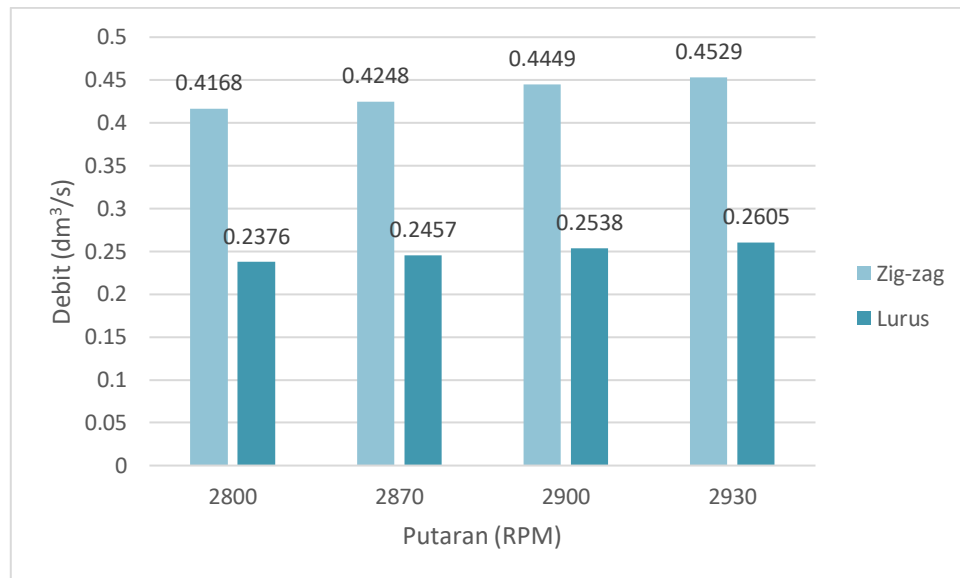
Tabel 4. 3 Tabel hasil pengujian Impeller Bentuk Zig-zag

Impeller Bentuk Zig-zag					
No	Putaran (RPM)	Debit (dm ³ /s)	P _{hidrolik} (W)	Kecepatan aliran fluida (m/s)	Efisiensi (η)
1	2800	0,4168	134,930	3,281	46,52
2	2870	0,4248	137,520	3,344	47,42
3	2900	0,4449	144,027	3,503	49,66
4	2930	0,4529	146,617	3,566	50,55

4.3.2. Tabel Hasil Data Impeller Bentuk Lurus

Tabel 4. 4 Tabel Hasil Pengujian Impeller Bentuk Lurus

Impeller Bentuk Lurus					
No	Putaran (RPM)	Debit (dm ³ /s)	P _{hidrolik} (W)	Kecepatan aliran fluida (m/s)	Efisiensi (η)
1	2800	0,2376	76,918	1,870	26,52
2	2870	0,2457	79,540	1,934	27,42
3	2900	0,2538	82,162	1,998	28,33
4	2930	0,2605	84,331	2,051	29,07



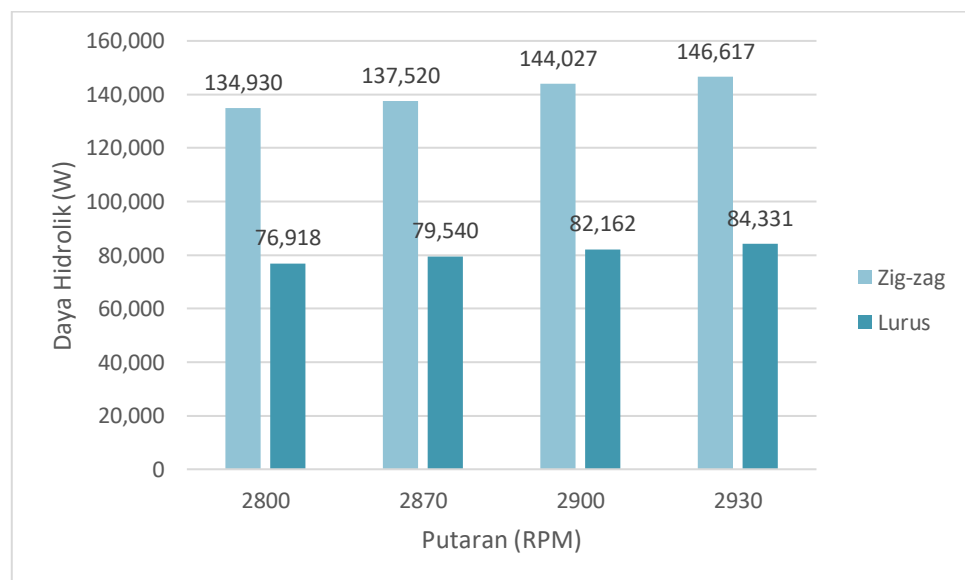
Gambar 4. 2 Grafik debit

Pada Gambar 4.2 menunjukkan perbandingan debit, antara dua jenis impeller, yaitu impeller bentuk zig-zag dan impeller bentuk lurus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa impeller bentuk zig-zag secara konsisten menghasilkan debit aliran yang lebih tinggi dibandingkan dengan impeller bentuk lurus pada setiap putaran (RPM). Pada Putaran 2800 RPM, impeller bentuk zig-zag menghasilkan debit sebesar 0,4168 dm³/s, sedangkan impeller bentuk lurus hanya mencapai 0,2376 dm³/s. Pada 2870 RPM, debit impeller Shimizu 0,4248 dm³/s, Impeller bentuk lurus menghasilkan debit sebesar 0,2457 dm³/s. Pada putaran 2930 (RPM), impeller bentuk zig-zag menghasilkan debit sebesar 0,4529 dm³/s dan impeller bentuk lurus 0,2605 dm³/s.

Hasil analisis menunjukkan bahwa impeller bentuk sudu zig-zag memiliki kemampuan menghasilkan debit air yang lebih besar dibandingkan

dengan impeller bentuk sudu lurus. Bentuk zig-zag pada sudu impeller memberikan pengaruh signifikan terhadap percepatan aliran fluida di dalam rumah pompa. Bentuk sudu yang zig-zag menyebabkan terjadinya peningkatan gaya sentrifugal dan peningkatan tekanan dinamis, sehingga volume air yang dipindahkan menjadi lebih besar.

Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan bahwa pemilihan jenis impeller memiliki dampak signifikan terhadap kinerja pompa, khususnya dalam hal debit yang dihasilkan. Oleh karena itu, untuk aplikasi yang memerlukan debit tinggi, impeller bentuk zig-zag dapat dianggap sebagai pilihan yang lebih unggul dibandingkan dengan impeller bentuk lurus.



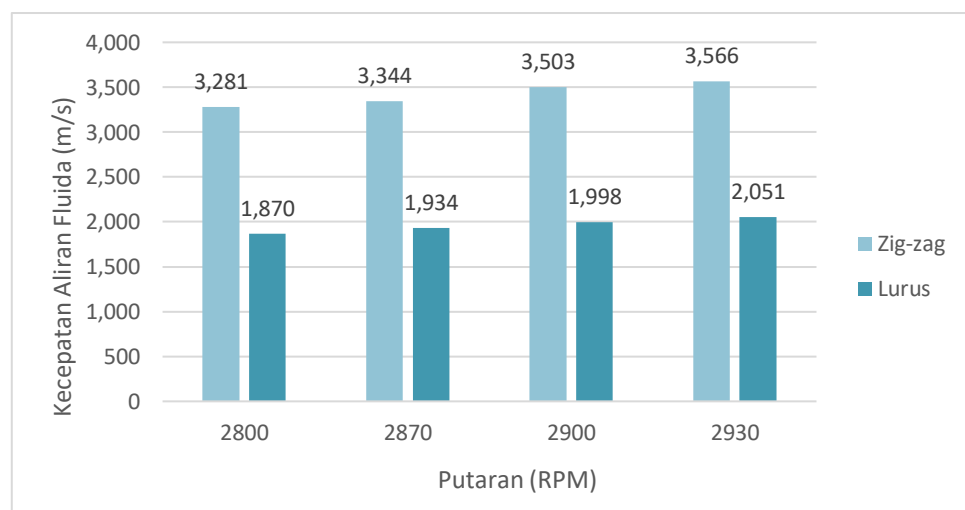
Gambar 4. 3 Grafik daya hidrolik pompa

Pada Gambar 4.3 menunjukkan perbandingan daya hidrolik pompa, antara dua jenis impeller, yaitu impeller zig-zag dan lurus. Pada putaran 2800 RPM, daya hidrolik yang dihasilkan oleh impeller bentuk zig-zag

sebesar 134,930 W, sedangkan impeller bentuk lurus mencapai 76,918 W. Pada putaran 2870 RPM, daya hidrolik impeller bentuk zig-zag 137,520 W dan impeller bentuk lurus mencapai 79,540 W. peningkatan daya hidrolik ini berlanjut hingga pada putaran 2930 RPM, di mana impeller bentuk zig-zag menghasilkan 146,617 W, sedangkan impeller bentuk lurus menghasilkan 84,331 W.

Meskipun peningkatan daya hidrolik pada kedua impeller sebanding dengan peningkatan putaran (RPM), peningkatan tersebut lebih signifikan pada impeller bentuk zig-zag. Hal ini mengindikasikan bahwa desain dan efisiensi hidrolik dari impeller bentuk zig-zag lebih unggul dalam mengkonversi energi mekanik menjadi energi fluida secara efektif dibandingkan dengan impeller bentuk lurus.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa impeller bentuk zig-zag menunjukkan kinerja hidrolik yang lebih unggul dibandingkan dengan Pimpeller bentuk lurus dalam hal daya hidrolik yang dihasilkan.

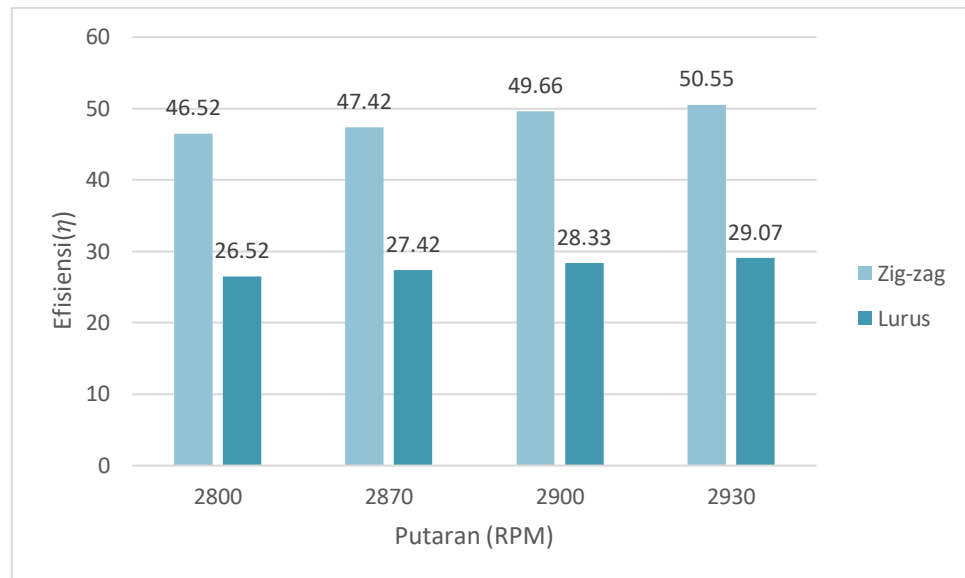


Gambar 4. 4 Grafik kecepatan aliran fluida

Pada Gambar 4.4 menunjukkan perbandingan kecepatan aliran fluida, antara dua jenis impeller, yaitu impeller bentuk zig-zag dan lurus. Dari hasil analisis grafik, terlihat bahwa kecepatan aliran fluida yang dihasilkan oleh impeller bentuk zig-zag secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan impeller bentuk lurus pada putaran (RPM) yang diuji.

Pada putaran 2800 RPM, impeller bentuk zig-zag mencapai kecepatan aliran fluida sebesar 3,281 m/s, sedangkan impeller bentuk lurus mencapai 1,870 m/s. Putaran 2930 RPM, impeller bentuk zig-zag menghasilkan kecepatan aliran sebesar 3,566 m/s dan impeller bentuk lurus menghasilkan kecepatan aliran sebesar 2,051 m/s. Kenaikan ini menunjukkan adanya hubungan langsung antara kecepatan aliran fluida dan putaran (RPM).

Hasil analisis kecepatan aliran menunjukkan bahwa impeller bentuk sudu zig-zag sehingga memiliki daya dorong yang lebih optimal dibandingkan dengan impeller bentuk lurus. Bentuk sudu impeller ini mempengaruhi kecepatan aliran fluida mendapatkan percepatan yang lebih unggul sehingga menghasilkan kecepatan aliran yang lebih tinggi.



Gambar 4. 5 Grafik efisiensi

Pada Gambar 4.5 menunjukkan perbandingan efisiensi (η) antara dua jenis impeller, yaitu impeller bentuk zig-zag dan lurus, pada variasi putaran (RPM) 2800, 2870, 2900, dan 2930 RPM. Dari analisis grafik tersebut, dapat dilihat bahwa efisiensi impeller bentuk zig-zag secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan impeller bentuk lurus. Pada putaran 2800 RPM, efisiensi impeller bentuk zig-zag tercatat sebesar 46,52%, sedangkan impeller bentuk lurus hanya mencapai 26,52%. Pada putaran 2930 RPM, di mana efisiensi impeller bentuk zig-zag mencapai nilai 50,55%, Impeller bentuk lurus mencapai 29,07%.

Hasil analisis efisiensi menunjukkan bahwa efisiensi impeller bentuk zig-zag berada dalam 46,52% hingga 50,55%, sedangkan impeller bentuk lurus memiliki efisiensi lebih rendah, yaitu 26,52% hingga 29,07%. Perbedaan efisiensi ini menunjukkan bahwa desain sudu impeller memiliki pengaruh besar terhadap konversi energi mekanik ke energi fluida.

