

Pengujian menggunakan *ansys*

No	Jumlah Bilah	Sudut Bilah	Debit	Kecepatan Putar (RPM)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (Watt)
1.	9	120°	0,000404 m ³ /s	383	12 V	90 mA	0,802 watt
2.	12	120°	0,000404 m ³ /s	401	12 V	130 mA	1,67 watt
3.	15	120°	0,000404 m ³ /s	392	12 V	110 mA	1,23 watt
4.	18	120°	0,000404 m ³ /s	387	12 V	100 mA	0,821 watt

1. Perhitungan Debit

$$Q = \frac{V}{t}$$

Keterangan:

- (Q) = debit (m³/s)
- (V) = Volume air (Liter)
- (t) = Waktu pengisian air (s)

a) Perhitungan Debit

Diketahui:

- (V) = Volume air = 19 Liter
- (t) = Waktu pengisian air = 47 s

Maka,

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{19}{47}$$

$$Q = 0,404 \text{ L/s}$$

Jika dikonversi menjadi m³/s

$$19 \text{ L} = 0,019 \text{ m}^3$$

$$Q = \frac{0,019}{47}$$

$$Q = 0,000404 \text{ m}^3/\text{s}$$

2. Perhitungan Kecepatan Sudut

$$\omega = \frac{2\pi \cdot \text{RPM}}{60} \approx \text{rad/s}$$

Keterangan:

- P = Daya mekanik kincir (Watt)
- T = Momen kincir (N.m)
- ω = Kecepatan sudut (rad/s)
- RPM = Putaran per menit (*Revolutions Per Minute*)
- π = Konstanta pi (3,14)
- 60 = Faktor konversi dari menit ke detik

a) Perhitungan Kecepatan Sudut Bilah 9

$$\text{RPM} = 383$$

$$\text{Momen} = 0,02 \text{ N.m}$$

$$\omega = \frac{2\pi \cdot 383}{60} \approx 40,11 \text{ rad/s}$$

$$P = 0,02 \times 40,11 = 0,802 \text{ Watt}$$

b) Perhitungan Kecepatan Sudut Bilah 12

$$\text{RPM} = 401$$

$$\text{Momen} = 0,04 \text{ N.m}$$

$$\omega = \frac{2\pi \cdot 401}{60} \approx 41,91 \text{ rad/s}$$

- $P = 0,04 \times 41,91 = 1,67 \text{ Watt}$
- c) Perhitungan Kecepatan Sudut Bilah 15
 RPM = 392
 Momen = 0,03,N.m
 $\omega = \frac{2\pi \cdot 392}{60} \approx 41,05 \text{ rad/s}$
 $P = 0,03 \times 41,05 = 1,23 \text{ Watt}$
- d) Perhitungan Kecepatan Sudut Bilah 18
 RPM = 387
 Momen = 0,02 N.m
 $\omega = \frac{2\pi \cdot 387}{60} \approx 40,52 \text{ rad/s}$
 $P = 0,02 \times 40,52 = 0,821 \text{ Watt}$

3. Perhitungan Arus

$$I = \frac{P}{V}$$

Keterangan:

- I = Arus listrik (*Ampere*)
- P = Daya listrik (*Watt*)
- V = Tegangan listrik (*Volt*)

a) Perhitungan Arus Bilah 9

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{0,802}{12} = 90 \text{ mA}$$

b) Perhitungan Arus Bilah 12

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{1,67}{12} = 130 \text{ mA}$$

c) Perhitungan Arus Bilah 15

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{1,23}{12} = 110 \text{ mA}$$

d) Perhitungan Arus Bilah 18

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{0,821}{12} = 100 \text{ mA}$$

Pengujian menggunakan aktual

No	Jumlah Bilah	Sudut Bilah (°)	Debit (m ³ /s)	Kecepatan Putar (RPM)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Daya (Watt)
1.	9	120°	0,000404 m ³ /s	319	3,92 V	80 mA	0,313 watt
2.	12	120°	0,000404 m ³ /s	367	4,04V	110 mA	0,444 watt
3.	15	120°	0,000404 m ³ /s	344	4.00 V	100 mA	0,404 watt
4.	18	120°	0,000404 m ³ /s	341	3,97 V	90 mA	0,357 watt

1. Perhitungan Debit

$$Q = A \times V$$

Keterangan:

- (Q) = debit (m³/s)
- (A) = luas penampang aliran air (m²)
- (v) = kecepatan aliran air (m/s)

a) Perhitungan Debit

Diketahui:

- (V) = Volume air = 19 Liter
- (t) = Waktu pengisian air = 47 s

Maka,

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{19}{47}$$

$$Q = 0,404 \text{ L/s}$$

Jika menjadi m^3/s

$$19 \text{ L} = 0,019 \text{ m}^3$$

$$Q = \frac{0,019}{47}$$

$$Q = 0,000404 \text{ m}^3/\text{s}$$

2. Pengujian Secara Aktual Mencari Volt menggunakan Volt Meter Digital

- Pengujian *volt* pada bilah 9 di dapatkan sebesar 3,92 V
- Pengujian *volt* pada bilah 12 di dapatkan sebesar 4,04 V
- Pengujian *volt* pada bilah 15 di dapatkan sebesar 4,00 V
- Pengujian *volt* pada bilah 18 di dapatkan sebesar 3,97 V

3. Pengujian Secara Aktual Mencari Arus

- Pengujian arus pada bilah 9 di dapatkan sebesar 80 mA
- Pengujian arus pada bilah 12 di dapatkan sebesar 110 mA
- Pengujian arus pada bilah 15 di dapatkan sebesar 100 mA
- Pengujian arus pada bilah 18 di dapatkan sebesar 90 mA

4. Perhitungan Daya Listrik Menggunakan Generator

$$P = V \times I$$

Dimana:

P = daya listrik (*Watt*),

V = tegangan listrik (*Volt*),

I = arus listrik (*Ampere*)

a) Perhitungan daya listrik pada bilah 9

$$P = V \times I$$

$$P = 3,92 \times 0,08$$

$$P = 0,313 \text{ Watt}$$

b) Perhitungan daya listrik pada bilah 12

$$P = V \times I$$

$$P = 4,04 \times 0,11$$

$$P = 0,444 \text{ Watt}$$

c) Perhitungan daya listrik pada bilah 15

$$P = V \times I$$

$$P = 4,00 \times 0,10$$

$$P = 0,400 \text{ Watt}$$

d) Perhitungan daya listrik pada bilah 18

$$P = V \times I$$

$$P = 3,97 \times 0,09$$

$$P = 0,357 \text{ Watt}$$

Validasi Hasil Simulasi Ansys Terhadap Data Aktual

No	Jumlah Bilah	Daya Ansys (Watt)	Daya Aktual (Watt)	Selisih (W)	Error (%)
1	9	0,802	0,313	0,48	15
2	12	1,67	0,444	1,22	27

3	15	1,23	0,404	0,81	20
4	18	0,821	0,357	0,46	13

$$\text{Error (\%)} = \frac{|\text{Aktual} - \text{Ansys}|}{\text{Ansys}} \times 100\%$$