

LAMPIRAN I
DATA PENGAMATAN

Tabel 6. Data Pengamatan menggunakan *thermal storage Paraffin liquid* (500 ml)

Massa Fluida (gr)	Temp. Fluida Penyimpanan panas (°C)	Waktu (Menit)	Tegangan (Volt)	Arus (A)	Daya (Watt)	Q (Kwh)	W (Kwh)	η (%)
375	200	0	111,57	0,07	6,25	0,08167	0,01111	13,6
	190	1,4	99,57	0,07	5,58	0,07529	0,00976	12,96
	180	2,7	90,43	0,07	5,06	0,06927	0,00886	12,79
	170	4,1	0	0	0	0,06329	0	0
	160	6	0	0	0	0,05766	0	0

Tabel 7. Data Pengamatan menggunakan *thermal storage lubricant oil* (500 ml)

Massa Fluida (gr)	Temp. Fluida Penyimpanan panas (°C)	Waktu (Menit)	Tegangan (Volt)	Arus (A)	Daya (Watt)	Q (Kwh)	W (Kwh)	η (%)
375	200	0	94,71	0,07	5,30	0,06289	0,00825	13,12
	190	1,3	93,14	0,07	5,22	0,05775	0,00695	12,04
	180	2,7	89,43	0,07	5,03	0,05312	0,00612	11,52
	170	4,2	0	0	0	0,04864	0	0
	160	5,4	0	0	0	0,04430	0	0

Tabel 8. Data Pengamatan menggunakan *thermal storage* minyak wijen (500 ml)

Massa Fluida (gr)	Temp. Fluida Penyimpanan panas (°C)	Waktu (Menit)	Tegangan (Volt)	Arus (A)	Daya (Watt)	Q (Kwh)	W (Kwh)	η (%)
375	200	0	93	0,07	5,21	0,05396	0,00694	12,87
	190	1,2	91	0,07	5,10	0,04968	0,00595	11,97
	180	2,3	87,43	0,07	5,01	0,04569	0,00489	10,71
	170	3,6	0	0	0	0,04184	0	0
	160	4,8	0	0	0	0,03811	0	0

LAMPIRAN II

PERHITUNGAN

A. Menghitung kalor suplai oleh lensa fresnel (Q)

$$\frac{Q}{t} = e \cdot \sigma \cdot A \cdot T^4$$

$$Q_{\text{fresnel}} = e \cdot \sigma \cdot A \cdot T^4 \cdot t$$

Keterangan :

Q : Energi kalor (J)

e : Koefisien emisivitas

σ : Tetapan Stefan-Boltzman ($5,67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$)

A : Luas permukaan (m^2)

T : Suhu mutlak (K)

t : waktu (jam)

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \pi D^2 \\ &= (1/4 \times 3,14 \times (0,15 \text{ m})^2) \\ &= 0,0177 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{fresnel}} &= 0,95 \times 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4 \times 0,0177 \text{ m}^2 \times (783 \text{ K})^4 \times 0,0178 \text{ h} \\ &= 358 \text{ Watt.hours} \\ &= 0,358 \text{ Kwh} \end{aligned}$$

Kalor yang diserap oleh fluida

Kondisi operasi pada suhu temperatur fluida penyimpan panas $200 \text{ }^\circ\text{C}$

$$T_{\text{ref}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

Jumlah kalor yang diserap oleh fluida penyimpan panas

$$Q = m \times C_p \times \Delta T$$

Untuk mencari m

$$m = \rho \times V$$

Dimana,

Q : kalor (J)

m : massa (Kg)

Cp: kapasitas panas (J/gr K)

ΔT : perubahan temperatur (K)

ρ : densitas (Kg/L)

V : volume (L)

Menentukan massa *paraffin liquid*

$$\begin{aligned} m &= 0,75 \text{ Kg/L} \times 0,5 \text{ L} \\ &= 0,375 \text{ Kg} \\ &= 375 \text{ gr} \end{aligned}$$

Q pada suhu 200 °C

$$\begin{aligned} Q &= 375 \text{ gr} \times 4,48 \text{ J/gr K} \times (473 - 298) \text{ K} \\ &= 294000 \text{ J} \\ &= 81,67 \text{ Watt.hours} \\ &= 0,0817 \text{ KWh} \end{aligned}$$

B. Menghitung kerja mesin (W)

$$W = I \times V \times \text{Cos Phi}$$

Keterangan :

W : Kerja mesin (watt)

I : Arus (ampere)

V : Tegangan (Volt)

Cos Phi : Power faktor dari motor listrik (0,8)

$$\begin{aligned} W &= I \times V \times \text{Cos Phi} \\ &= 0,07 \text{ A} \times 111,57 \text{ V} \times 0,8 \\ &= 6,248 \text{ Watt} \\ &= 6,248 \times 10^{-3} \text{ Kwatt} \times 64 \text{ s} \times (1 \text{ hour}/3600 \text{ s}) \\ &= 0,011 \text{ KWh} \end{aligned}$$

C. Menghitung efisiensi *thermal*

$$\begin{aligned} \eta_{th} &= \frac{W}{Q} \times 100 \% \\ &= \frac{0,011 \text{ Kwh}}{0,0817 \text{ Kwh}} \times 100 \% \\ &= 13,6 \% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dari perhitungan diatas, untuk hasil perhitungan total kerja yang dihasilkan pada mesin stirling dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan kalor suplai, Kerja dan efisiensi yang Dihasilkan pada Mesin Stirling

Fluida	Temperatur (°C)	P (Watt)	Q (Kwh)	W (Kwh)	η (%)
<i>Paraffin Liquid</i>	200	6,25	0,08167	0,05396	15,90
	190	5,58	0,07529	0,04968	15,11
	180	5,06	0,06927	0,04569	13,99
	170	0	0,06329	0,04184	0,15
	160	0	0,05766	0,03811	0
<i>Lubricant Oil</i>	200	5,30	0,06289	0,00825	15,64
	190	5,22	0,05775	0,00695	14,73
	180	5,03	0,05312	0,00612	13,57
	170	0	0,04864	0	0,14
	160	0	0,04430	0	0
Minyak Wijen	200	5,21	0,05396	0,00694	14,21
	190	5,10	0,04968	0,00595	13,72
	180	5,01	0,04569	0,00489	11,97
	170	0	0,04184	0	0,13
	160	0	0,03811	0	0

LAMPIRAN III

GAMBAR



Seperangkat alat Mesin Stirling



Lensa Fresnel



Mesin Stirling



Parafin Liquid



Lubricant Oil



Minyak Wijen