

LAMPIRAN I

Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Generator Set Berbahan Bakar Bensin

Setiap pengujian menggunakan 23550 mm³ (0,023550 liter) bahan bakar bensin. Terdapat 5 Variasi beban yang diberikan kepada generator set dan setiap variasi beban dilakukan pengujian sebanyak 3 kali.

Beban (Watt)	Lama mesin menyala (detik)			rata - rata (detik)	Konsumsi bahan bakar (liter/jam)
	Pengujian I	II	III		
0	166	171	175	171	0,496758
180	165	170	174	170	0,499686
300	155	163	162	160	0,529875
600	120	124	123	122	0,693025
900	100	102	93	98	0,862169

Beban 0 Watt

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi bahan bakar} &= \frac{\text{Jumlah bahan bakar (liter)}}{\text{Waktu (jam)}} \\ &= \frac{0,023550}{0,047500} \\ &= 0,496758 \text{ liter/jam} \end{aligned}$$

LAMPIRAN II

Perhitungan Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Generator Set Berbahan Bakar Bensin

Beban (Watt)	Lama mesin menyala (detik)			rata - rata (detik)	Konsumsi bahan bakar (liter/jam)	Pemakaian Bahan Bakar Spesifik (liter/Jam.Watt)
	Pengujian I	II	III			
0	166	171	175	171	0,496758	0
180	165	170	174	170	0,499686	0,002776
300	155	163	162	160	0,529875	0,001766
600	120	124	123	122	0,693025	0,001155
900	100	102	93	98	0,862169	0,000958

Beban 180 Watt

Pemakaian Bahan Bakar Spesifik

$$= \frac{\text{Jumlah Bahan Bakar yang Digunakan } \left(\frac{\text{liter}}{\text{jam}}\right)}{\text{Jumlah Tenaga yang Dihasilkan per Waktu (Watt)}}$$

$$= \frac{0,499686}{180}$$

$$= 0,002776 \text{ liter/jam.Watt}$$

LAMPIRAN III

Perhitungan Efisiensi Termal Generator Set Berbahan Bakar Bensin

Pengujian menggunakan bensin sejumlah 23550 mm³ (0,023550 liter) (0,018 kg)

Beban (Watt)	Lama mesin menyala (detik)			rata - rata (detik)	Konsumsi Bahan Bakar (kg/s)	Efisiensi Termal Efektif (%)
	Pengujian I	II	III			
0	166	171	175	171	0,000105	0%
180	165	170	174	170	0,000106	0,04%
300	155	163	162	160	0,000113	0,07%
600	120	124	123	122	0,000147	0,10%
900	100	102	93	98	0,000183	0,12%

Diketahui :

Output daya = 300 Watt

Nilai Density Bensin = 783 kg/m³ = 0,783 kg/liter

1 kalori = 4,2 Joule

1 Joule = 0,24 kalori

Nilai Kalor Bensin = 9766 kkal/kg = 41017200 J/kg

Efisiensi Termal Efektif

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Daya Efektif (Watt)}}{\text{Jumlah Bahan Bakar yang digunakan } \left(\frac{\text{kg}}{\text{s}}\right) \cdot \text{Nilai Kalor Bahan Bakar } \left(\frac{\text{Joule}}{\text{kg}}\right)} \\ &= \frac{300 \text{ Watt}}{0,000113 \times 41017200} = \frac{300}{7681,857472} \\ &= 0,07\% \end{aligned}$$

LAMPIRAN IV

Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Generator Set Berbahan Bakar Biogas

Daya	konsumsi bahan bakar		harga bahan bakar spesifik	HV	Efisiensi Kalor
180	136,88578	liter/ja	0,76047 liter/jam.	kJ/m	0,27%
	8	m	7 W	18000 3	
	0,1779515		0,00098		
	2	kg/jam	9 kg/jam.W	18000000 J/m3	
	0,000049	kg/s		13846154 J/kg	

Pengukuran jumlah biogas di dalam digester menggunakan tabung PVC yang kedua ujungnya ditutup dan diberi keran biogas.

Tabung Pengukur biogas diameter 9 cm, tinggi 92 cm

$$V = t \cdot \pi r^2$$

$$V = 92(3,14 \cdot 4,5 \cdot 4,5)$$

$$V = 5849,82 \text{ cm}^3$$

Dengan volume biogas di dalam tabung PVC sebanyak 5849,82 cm³ mengurangi tekanan digester setinggi 1 cmH₂O. Jadi 1 cmH₂O tekanan digester setara dengan 5849,82 cm atau 5,84982 liter atau 0,0076047 kg.

Generator Set menyala pada daya 180 Watt selama 30 menit. Mengurangi tekanan biogas sebanyak 11,7 cmH₂O. Diasumsikan jika mesin menyala selama 1 jam maka akan menghabiskan 23,4 cmH₂O. Sehingga menghabiskan volume biogas sebanyak 5,84982 x 23,4 = 136,885788 liter atau 0,177951 kg.

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi bahan bakar} &= \frac{\text{Jumlah bahan bakar (liter)}}{\text{Waktu (jam)}} \\ &= \frac{136,885788 \text{ liter}}{1} \\ &= 136,885788 \text{ liter/jam} \\ &= 0,177951 \text{ kg/jam} \\ &= 0,000049 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

LAMPIRAN V

Perhitungan Harga Bahan Bakar Spesifik Generator Set Berbahan Bakar Biogas

Daya	konsumsi bahan bakar		harga bahan bakar spesifik	HV	Efisiensi Kalor
180	136,88578	liter/jam	0,76047	kJ/m	0,27%
	8	m	7	W	
	0,1779515		0,00098		
	2	kg/jam	9	kg/jam.W	
	0,000049	kg/s		18000	3
				18000000	J/m ³
				13846154	J/kg

Pemakaian Bahan Bakar Spesifik

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah Bahan Bakar yang Digunakan } \left(\frac{\text{liter}}{\text{jam}}\right)}{\text{Jumlah Tenaga yang Dihasilkan per Waktu (Watt)}} \\
 &= \frac{136,885788 \text{ liter/jam}}{180 \text{ Watt}} \\
 &= 0,760477 \frac{\text{liter}}{\text{jam}} \cdot W \\
 &= 0,000989 \text{ kg/jam.W}
 \end{aligned}$$

LAMPIRAN VI

Perhitungan Efisiensi Termal Generator Set Berbahan Bakar Biogas

Daya	konsumsi bahan bakar		harga bahan bakar spesifik		HV	Efisiensi Kalor
180	136,88578	liter/jam	0,76047	liter/jam.		0,27%
	8	m	7	W	18000	
	0,1779515		0,00098		3	
	2	kg/jam	9	kg/jam.W	18000000	
	0,000049	kg/s			13846154	J/kg

Efisiensi Termal x 100%

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Daya Efektif (Watt)}}{\text{Jumlah Bahan Bakar yang digunakan } \left(\frac{\text{kg}}{\text{s}}\right) \cdot \text{Nilai Kalor Bahan Bakar } \left(\frac{\text{Joule}}{\text{kg}}\right)} \\
 &= \frac{180 \text{ Watt}}{0,000049 \text{ kg/s} \cdot 13846154 \text{ J/kg}} \\
 &= \frac{180}{678,46154} \\
 &= 0,27\%
 \end{aligned}$$

LAMPIRAN VIII

FOTO – FOTO KEGIATAN PENELITIAN



