

LAMPIRAN II PERHITUNGAN

2.1 Perhitungan Produksi Biogas

a) Menghitung Tekanan aktual biogas pada digester di hari ke 16

Diketahui:

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

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$h = 144 \text{ cm}$$

$$= 1,44 \text{ m}$$

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ N/m}^2 = 9,869 \times 10^{-6} \text{ atm}$$

Penyelesaian:

$$P = \rho \cdot g \cdot h + \text{Tekanan Atmosfer}$$

$$= (1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 1,44 \text{ m}) + 101325 \text{ N/m}^2$$

$$= 14112 \text{ N/m}^2 + 101325 \text{ N/m}^2$$

$$= 115437 \text{ N/m}^2 \times 9,869 \times 10^{-6} \text{ atm/ } 1 \text{ N/m}^2$$

$$= 1,139 \text{ Atm}$$

Dengan cara yang sama, maka didapat Tekanan aktual biogas di hari ke 17-24 sebagai berikut:

Hari ke-	Ketinggian (h) (cm)	Tekanan biogas (atm)
17	144	1,140
18	145	1,142
19	147	1,144
20	149	1,145
21	150	1,145
22	150	1,145
23	150	1,144
24	149	1,144

b) Menghitung volume biogas yang dihasilkan pada hari ke-16

Diketahui:

$$\text{Desain volume gas (V}_1\text{)} = 0,50 \text{ m}^3$$

$$\text{Tekanan biogas digester (P}_2\text{)} = 1 \text{ atm}$$

$$\text{Tekanan biogas digester aktual (P}_1\text{)} = 1,139 \text{ atm}$$

Penyelesaian:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$1,139 \text{ atm} \times 0,50 \text{ m}^3 = 1 \text{ atm} \times V_2$$

$$V_2 = 1,139 \text{ atm} \times 0,50 \text{ m}^3 / 1 \text{ atm}$$

$$= 0,570 \text{ m}^3$$

Untuk volume biogas $1,83 \text{ m}^3$, jumlah pengambilan biogas adalah

$$n = 1,83 \text{ m}^3 / 0,570 \text{ m}^3$$

$$= 3,213$$

$$= 3 \text{ kali}$$

Sehingga volume biogas pada digester kondisi steady state adalah

$$v = 3 \times 0,570 \text{ m}^3$$

$$= 1,709 \text{ m}^3$$

Dengan cara yang sama, maka didapat volume biogas yang dihasilkan pada hari ke 17-24 sebagai berikut:

Hari ke-	Tekanan biogas (atm)	Volume biogas (m ³)
17	1,140	1,710
18	1,142	1,713
19	1,144	1,716
20	1,145	1,718
21	1,145	1,718
22	1,145	1,718
23	1,144	1,716
24	1,144	1,716

2.2 Menghitung jumlah volumne biogas pada tekanan 8 bar pada hari ke 16

Diketahui:

$$P_1 = 1,139 \text{ atm}$$

$$V_1 = 1,709 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} P_2 &= 8 \text{ bar} \times 0,987 \text{ atm/1 bar} \\ &= 7,896 \text{ atm} \end{aligned}$$

Penyelesaian:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$1,139 \text{ atm} \times 1,709 \text{ m}^3 = 7,896 \text{ atm} \times V_2$$

$$\begin{aligned} V_2 &= 1,139 \text{ atm} \times 1,709 \text{ m}^3 / 7,896 \text{ atm} \\ &= 0,247 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Jadi, volume produksi biogas dalam tekanan 8 bar adalah $0,247 \text{ m}^3$

Dengan cara yang sama, maka didapat volume biogas pada tekanan 8 bar yang dihasilkan pada hari ke 17-24 sebagai berikut:

Hari ke-	Biogas (m^3)
17	0,247
18	0,248
19	0,249
20	0,249
21	0,249
22	0,249
23	0,249
24	0,249

Spesifikasi Kompresor:

$$\text{Volume Kompresor} = 24 \text{ Liter} = 0,024 \text{ m}^3$$

$$\text{Tekanan Kompresor} = 8 \text{ bar}$$

Sehingga, volume biogas pada kompresor dengan tekanan 8 bar adalah sebesar $0,024 \text{ m}^3$ dari $0,024 \text{ m}^3$

2.3 Menghitung konsumsi biogas pada genset dengan beban 0,3 kW hari ke 16

Diketahui:

$$\text{Produksi biogas} = 0,247 \text{ m}^3$$

$$\text{Lama penyalaan} = 42 \text{ menit}$$

Sehingga:

$$\text{Lama penyalaan genset} = \text{produksi biogas} / \text{konsumsi biogas pada genset}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi biogas pada genset} &= 0,247 \text{ m}^3 / 42 \text{ menit} \\ &= 0,0059 \text{ m}^3 / \text{menit} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka didapat konsumsi biogas pada genset dengan beban 0,3 kW hari ke 17-24 adalah sebagai berikut:

Hari ke-	Lama Penyalaan (menit)	Konsumsi biogas (m ³ /menit)
17	42	0,0059
18	44	0,0056
19	45	0,0055
20	48	0,0052
21	48	0,0052
22	47	0,0053
23	47	0,0053
24	47	0,0053

Rata-rata lama penyalaan genset bahan bakar biogas dengan beban 0,3 kW pada hari ke 16-24

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata Lama penyalaan genset} &= \text{lama penyalaan genset hari ke 16-24} / 9 \\ &= (42+42+44+45+48+48+47+47+47)\text{menit}/9 \\ &= 46 \text{ menit} \end{aligned}$$