

Pembangkit listrik tenaga biogas di Desa Monapa Kabupaten Kowane Selatan

Mansur¹, Muhammad Hasbi², Luther Pagiling³
^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo Kendari

Abstract. Electricity needs are still dependent on electricity supply from PT. PLN and the cost are very expensive for people in rural areas so that it is necessary to look for other alternative energy that is easy to obtain and environmentally friendly namely energy derived from biogas by building a biogas power plant where biogas is produced by biogester. Biogas is a substitute for fuel oil, to run a generator to produce electricity. The electricity produced can be used as a source of electrical energy in rural communities. The use of electricity from biogas power plants is used for household electricity needs and the use of machine tools for fruit processing used in UMKN (Micro, Small and Medium Enterprises).

Keywords: electricity supply, environmentally friendly, biogas

I. PENDAHULUAN

Pemakaian akan energi listrik sangat tinggi tidak sebanding dengan jumlah pembangkit yang ada sehingga perlu mencari pembangkit yang lain yaitu energi terbarukan yang ramah lingkungan. Pemakaian pembangkit listrik yang bersumber energi terbarukan sangat perlu ditingkatkan karena biaya murah, mudah didapatkan dan tidak memberikan dampak pada perubahan iklim yang mengakibatkan perubahan global. Sumber energi ini berasal dari biogas. Pembuatan biogas yaitu dengan memasukkan kotoran hewan di dalam wadah unit pencernaan (digester) yang tertutup kemudian menghasilkan gas sebagai sumber energi yang siap digunakan sebagai sumber energi listrik. berupa gas metana (CH_4), 30-40% berupa gas karbondioksida (CO_2), 5-10% berupa gas hidrogen (H_2) dan berupa gas lain.

Kandungan dari biogas terdiri dari beberapa unsur campuran 50-70% berupa gas metana (CH_4), unsur 30-40% berupa carbon dioksida (CO_2), unsur 5-10% berupa gas hidrogen (H_2) dan bagian yang lain adalah gas berupa gas lain. Unsur dari biogas mempunyai berat 20% lebih ringan apabila dibandingkan dengan keadaan udara yang mempunyai nilai panas berupa pembakaran sebesar 4800-6200 kkal/ m^3 . Jumlah pembakaran gas metana lebih besar yaitu 8900 kkal/ m^3 (Mara, 2012).

Digester menghasilkan biogas yang dapat difungsikan sebagai bahan bakar kompor untuk memasak dan generator untuk menghasilkan listrik dipakai untuk memutar motor-motor kapasitas kecil dan penerangan rumah. Pada saat ini biogas yang dihasilkan oleh

digester hanya dapat difungsikan di masyarakat untuk menyalakan kompor padahal sangat baik dipakai untuk pembangkit listrik.

Apabila biogas difungsikan untuk bahan bakar sebagai pengganti Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk generator untuk membangkitkan listrik, maka kandungan yang ada pada biogas harus dimurnikan terlebih dahulu agar kandungan gas-gas pengotor bisa hilang sehingga gas metana yang dihasilkan bisa lebih murni (tidak ada campuran).

Metode yang digunakan pada pemurnian biogas adalah mengabsorpsi kandungan CO_2 . Ada dua sistem yang dipakai yaitu absorpsi fisik dan absorpsi kimia (Kumoro dkk, 2004).

1. Absorpsi fisik adalah absorpsi gas yang terlarut terjadi didalam cairan tidak terjadi reaksi kimia.
2. Absorpsi kimia adalah absorpsi gas yang terlarut terjadi didalam cairan terjadi reaksi kimia.

Yang perlu diatasi pada waktu biogas digunakan sebagai bahan bakar generator adalah kemurnian kandungan metana dalam biogas.

Tabel 1. Konversi biogas dan penggunaannya

Penggunaan	Energi 1 m^3 biogas
Penerangan	Lampu 60 -100 watt selama 6 jam
Memasak	Memasak 3 jenis makanan untuk 5 – 6 orang
Tenaga Listrik	Menjalankan motor 1 hp selama 2 jam 4,7 kWh energi listrik

Sumber: Suriawaria Menuai biogas dari Limbah, 2005

II. METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu biogas dari digester, generator yang digunakan antara lain:

1. Melakukan survei potensi pembangkit listrik tenaga biogas (generator) yang berlokasi di Desa Monapa, Kecamatan Mowila Kabupaten Konawe Selatan.
2. Memasang kapasitas biogester kemudian memasang generator listrik.
3. Melakukan pengujian dengan memasang pemurnian metana (Methane Purifier) MP 12135 PVC.
4. Memasang generator dengan kapasitas 2500 VA.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangkit listrik tenaga biogas dimulai dari pengolahan kotoran sapi menjadi biogas disebut dengan proses *anaerobic digestion*. Kemudian memasang digester biogas BD 3000 L, pemurnian metana, genset biogas BG dengan kapasitas 2500 watt, penyimpanan daya 1,92 kWh dan perlengkapan biogas yang lain. Volume penampungan Biogas 2 buah masing-masing kapasitas penampungan Biogas 3 kubik, maka dapat dipakai selama 8 jam.

Beberapa data yang yang dipakai pada sistem pembangkit listrik tenaga biogas yaitu:

1. Data-data pemurnian metana (*methane purifier*): Tabung: tabung terbuat tabung PVC, diameter 12 inch dengan tinggi 135 cm, mampu menahan tekanan 1,5 bar.
2. Data-data generator biogas: daya 2500 VA, frequency AC (Hz); 50, tegangan AC output (V): 220, jam operasi terus menerus: 4 jam.
3. Data-data beban listrik: spinner 135 watt, vacum prying 300 watt, perajang umbi listrik 200 watt, pedal siler 400 watt, hand sealer 300 watt, penerangan rumah dan alat-alat listrik yang dipakai. Prosedur analisis sampai menghasilkan listrik adalah:

1. Analisa potensi jumlah sapi dan kotoran sapi untuk menjadi biogas adalah:

$$\begin{aligned} \text{PKS (Total)} &= \text{PS} \times \text{A} \\ &= 20 \times 15 \text{ kg/hari.} \\ &= 300 \text{ kg/hari.} \end{aligned}$$

2. Analisa potensi biogas yang dihasilkan oleh biogester adalah: kandungan Bahan Kering (BK) untuk kotoran sapi sebesar 20% maka:

$$\begin{aligned} \text{BK} &= \text{PKS} \times 20 \% \\ &= 300 \times 20 \% \\ &= 60 \text{ kg/hari.} \end{aligned}$$

3. Analisa potensi biogas setiap hari
Bahan organik BGK sebesar 0,04 m³/kg.

$$\begin{aligned} \text{BG} &= \text{PKS} \times 20 \% \times \text{BGK} \\ &= 300 \text{ kg/hari} \times 20 \% \times 0,04 \text{ m}^3/\text{kg.} \\ &= 2,4 \text{ m}^3/\text{hari.} \end{aligned}$$

4. Energi listrik yang dapat dihasilkan
Penggunaan energi yang dapat dihasilkan per 1m³ adalah sebesar 4,7 kWh

$$\begin{aligned} \text{W} &= \text{BG} \times 4,7 \text{ kWh} \\ &= 2,4 \text{ m}^3/\text{hari} \times 4,7 \text{ kWh} \\ &= 11,28 \text{ kWh/hari.} \end{aligned}$$

5. Daya yang dihasilkan sebesar:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{11,28}{8} = 1,41 \text{ kW} = 1410 \text{ Watt.}$$

Beberapa peralatan yang dipakai adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi Disgester

Tipe disgester BD 3000 L terbuat dari fiber glass, ketebalan dinding 3-5 mm kapasitas input material 3m³, diameter 160 cm dan tinggi 204 cm.



Gambar 1. Tipe Disgester BD 3000 L

2. Spesifikasi penampungan biogas terbuat dari plastik polietilen dengan ketebalan 1mm.



Gambar 2. Penampungan biogas panjang 30 m dan lebar 1,5 m

3. Spesifikasi Generator : Daya 2500 VA, Frekuensi 50 Hz, Tegangan keluaran 220 V.



Gambar 3. Generator biogas kapasitas 2500 VA

4. Spesifikasi beban lampu dan peralatan listrik rumah tangga 900 watt.



Gambar 4. Beban generator menyalakan lampu

5. Spesifikasi beban peralatan listrik UMKM adalah 1335 watt.



Gambar 5. Peralatan listrik olahan buah UMKM sari rasa yang disuplai oleh pembangkit listrik tenaga biogas

DAFTAR PUSTAKA

Didit waskito, 2011," analisis pembangkit listrik tenaga biogas dengan pemanfaatan kotoran sapi di kawasan usaha peternakan sapi," fakultas teknik program magister teknik manajemen enegi dan ketenaga listrikan , universitas indonesia.

Kumoro Cahyo, A., dan Hadiyanto, "Absorpsi Karbon dioksida Dengan Larutan Soda Api Dalam Unggun Tetap", 2004 Forum Teknik , Jilid 24.

Mara IM, "Analisis Penyerapan Gas Karbondioksida (CO₂) Dengan Larutan NaoH Terhadap Kualitas Biogas Kotoran Sapi,," Dinamika Teknik Mesin, 2012 Volume 2. No.1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram.

N. nadliriyah, triwikantoro, "pemurnian produk biogas dengan metode absorpsi menggunakan larutan ca (oh)₂," sains dan seni pomits vol 2, no.1, 2013, pp. 2337-3520.

Ketut, c., i gusti bagus,w., i wayan, b,," pengaruh variasi konverter biogas terhadap unjuk kerja pada mesin genset berkapasitas 1200 watt," jurnal logic vol 14 no.3 nopember 2014. harahap,.f., dkk (2007),," teknologi biogas," agro media pustaka.

Sri wahyuni, mp. ,,"panduan praktis biogas ", jakarta penebars wadaya 2013.

Undang-undang republik indonesia nomor 30 tahun 2007 tentang energi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Energi listrik yang dihasilkan oleh generator listrik tergantung pada pemurnian biogester yang di pasang.
2. Untuk pemakaian listrik dengan waktu yang lama harus memperbesar penampungan biogas sebagai penggerak mula dari generator pengganti Bahan Bakar Minyak (BBM).
3. Pemakaian Generator biogas sebesar 2500 VA dapat mensuplai beban penerangan listrik dan mesin-mesin pengolah buah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas terlaksananya kegiatan penelitian tentang pemurnian biogas meningkatkan keluaran generator listrik di Desa Monapa Kecamatan Mowila Kabupaten Konawe Selatan, kami ucapkan terima kasih kepada Ristekdikti yang telah membantu pembiayaan agar penelitian berjalan dengan baik, kepada pihak Universitas Halu Oleo di Kendari, khususnya LP3M.