

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS DARI
LIMBAH CAIR PRODUKSI TAHU DI DESA SOROGATEN

Disusun oleh:
Havif Nur Rohman
20140120168

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Pada Tanggal 26 Mei 2018

Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ramadoni Svahputra, S.T., M.T.

NIK. 19741010201010123056


Faaris Mujaahid, B.Eng., M.Sc.

NIK. 19870718201704123101

Penguji



Rama Okta Wivagi, S.T., M.T.

NIK. 19861017201504123070

Tugas akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Elektro


Dr. Ramadoni Svahputra, S.T., M.T.

NIK. 19741010201010123056

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS DARI
LIMBAH CAIR PRODUKSI TAHU DI DESA SOROGATEN

Disusun oleh:

Havif Nur Rohman

20140120168

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ramadoni Svahputra, S.T., M.T.

NIK. 19741010201010123056


Faaris Mujaahid, B.Eng., M.Sc.

NIK. 19870718201704123101

Menyetujui


Ketua Program Studi Teknik Elektro

Dr. Ramadoni Svahputra, S.T., M.T.

NIK. 19741010201010123056

Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Dari Limbah Cair Produksi Tahu Di Desa Sorogaten

Havif Nur Rohman
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta
nurrohmanhavif.hnr@gmail.com

limbah tahu cair merupakan bahan baku yang sangat potensial untuk menghasilkan biogas dan biogas tadi bisa dimanfaatkan untuk membngkitkan energi listrik. Tahap proses pembangkitanya adalah, limbah tahu dari proses pembuatan tahu di olah menjadi biogas melauai proses fermentasi anaerobik di dalam digester, biogas tadi lalu di jadiknya sumber bahan bakar untuk menggerakkan generator, dan generaor akan menghasilkan energi listrik yang selanjutnya listrik yang dihasilkan dimanfaatkan ke konsumen. Berdasarkan potensi limbah tahu di kawasan usaha produksi tahu di Desa Sorogaten yang dimanfaatkan sebagai bahan baku biogas untuk dijadikan pembangkit listrik. Dilakukan analisis menentukan teknologi konversi, menghitung kapasitas energi listrik yang dihasilkan, dan melakukan analisis perhitungan teknis maupun ekonomis dari pembngkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu. Melalui teknik zeofilter dalam proses pengkonversian energi biogas menjadi energi listrik menggunakan generator set dari 3440 liter biogas menghasilkan listrik 18,1053 kWh. Dengan biaya investasi pembangkit sebesar Rp.18.369.200 serta nilai Pay Back Peroid selama 4 tahun 9 bulan.

Kata kunci: Biogas, Limbah tahu, Listrik , Digester, anaerobik

Pendahuluan

Q.S Ar – Rum: ayat 41

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ
بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : Telah nampak kerusakan di darat dan dilaut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (kejalan yang benar).

Masalah pencemaran lingkungan yang diakibatkan dari limbah industri tahu menjadi permasalahan yang dihadapi masyarakat di Desa Sorogaten dan sekitarnya. Dikarenakan pembuangan limbah industri tahu secara langsung ke lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu, karena limbah tahu mengandung bahan organik yang cukup tinggi sehingga ketika limbah tahu langsung dibuang ke

lingkungan sekitar dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Limbah tahu yang dibuang secara langsung ke lingkungan sekitar menimbulkan bau yang tidak sedap sehingga mengganggu masyarakat sekitar dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Selain itu limbah tahu yang dibuang langsung dapat mencemari air sungai sehingga air sungai yang semulanya jernih berubah jadi keruh yang dapat mengganggu kehidupan ekosistem di sekitaran sungai.

Karakteristik limbah cair tahu adalah Suhu limbah tahu berkisar 37 - 45 °c, kekeruhan 535 – 585 FTU, warna 2 225 – 2 250 Pt.Co, Amonia 23,3 – 23,5 mg/l, BOD₅ 6 000 – 8 000 mg/l dan COD 7 500 -14 000 mg/l. bersifat asam. Komponen terbesar dari limbah cair tahu yaitu protein (N-total) sebesar 226,06 sampai 434,78 mg/l. Kandungan limbah cair tersebut mencemari lingkungan karena melebihi baku mutu masing-masing BOD 300mg/l, COD 600 mg/l, dan pH 6-9. Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya, kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah biodegradable atau setiap limbah organik yang biodegradable dalam kondisi anaerobik. Kandungan utama dari biogas adalah metana dan karbon dioksida

Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil membuat pemerintah harus mencari

solusi untuk tidak ketergantungan dengan bahan fosil dan mencari sumber daya lain. Sumber energi listrik dapat kita dapatkan dari matahari, minyak, batu bara, air, angin dan lain-lain. Semakin menipisnya cadangan energi fosil karena di gunakan secara terus menerus maka harus mencari solusi untuk mencari sumber energi terbarukan supaya tidak terjadi krisis energi di kemudian hari. Dengan adanya biogas dari limbah tahu ini maka akan membantu mengurangi penggunaan bahan bakar dari fosil yang lebih ramah lingkungan dan mudah didapatkan.

Tinjauan Pustaka

Potensi dari Limbah Cair Tahu menjelaskan, limbah tahu tergolong limbah yang mengandung bahan organik yang tinggi dan pada umumnya biodegradable atau mudah di urai oleh mikroba. Kondisi tersebut akan sangat menguntungkan untuk diolah dengan proses biologis, yaitu memanfaatkan kehidupan mikroba untuk menguraikan zat-zat organik. Pengolahan limbah cair organik secara anaerobik mampu menghasilkan biogas yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi yang ramah lingkungan.

Gas – gas yang bisa ditemukan dalam limbah tahu adalah gas nitrogen (N₂). Oksigen (O₂), hidrogen sulfida (H₂S), amonia (NH₃), karbondioksida (CO₂) dan metana (CH₄). Gas – gas tersebut berasal dari dekomposisi bahan – bahan organik

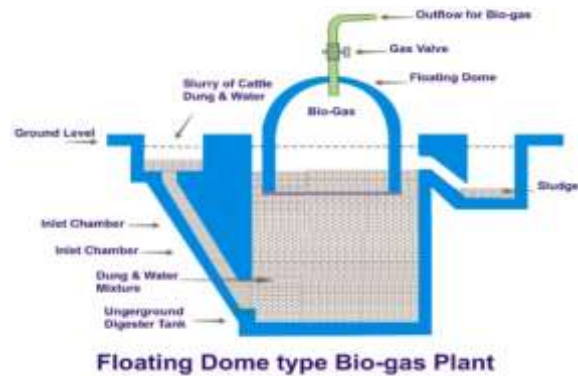
yang terdapat di dalam air buangan limbah tahu (Hrlambang 2002). Gas tersebut merupakan gas yang dibutuhkan untuk menghasilkan biogas.

Mikroorganismenya seperti bakteri dapat berkembang biak dengan baik menghasilkan biogas. Biogas merupakan gas yang dihasilkan dari proses pembusukan bahan organik oleh bakteri pada kondisi anaerob. Biogas merupakan campuran dari berbagai macam gas, diantaranya: CH_4 (54 – 70%), CO_2 (27 – 45%), CO (1%) dan sisanya H_2S . Energi yang terkandung dalam biogas tergantung dari konsentrasi metana (CH_4). Semakin tinggi kandungan metana, maka semakin besar energi biogas begitu juga sebaliknya. Melalui pengolahan limbah cair tahu dengan kapasitas 283,8 m^3 /hari dapat diperoleh biogas dengan 442,6 m^3 /hari. Nilai tersebut dihitung dari tiap kg kedelai yang menghasilkan 9,46 liter limbah dan tiap kg kedelai menghasilkan 15 liter biogas. (Sadzali: 2010)

Ada dua tipe alat pembangkit biogas atau biasa disebut digester yaitu:

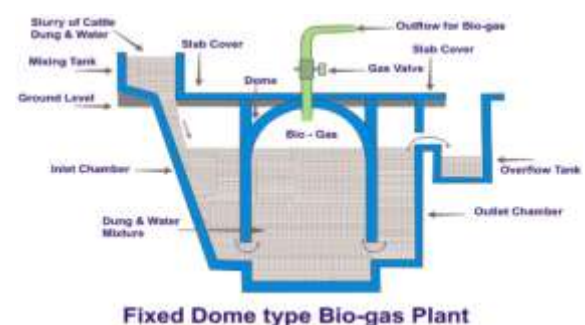
Tipe terapung (Floating Type). Tipe terapung ini banyak dikembangkan di India yang terdiri atas sumbu pencernaan dan di atasnya ditaruh drum terapung dari besi terbalik yang berfungsi untuk menampung biogas yang dihasilkan digester. Sumbu dibuat dengan menggunakan bahan – bahan yang biasa digunakan untuk membuat

fondasi rumah, seperti batu bata, semen, dan pasir. Dikarenakan banyak digunakan di India maka digester ini sering disebut juga dengan tipe India.



Gambar 1 Tipe Fixed Dome Digester

Tipe ini merupakan tipe yang banyak diterapkan di Indonesia. Tipe kubah adalah berupa digester yang dibangun di dalam tanah dengan cara menggali tanah kemudian dibuat dengan bata, pasir, dan semen yang berbentuk seperti rongga yang kedap udara dan berstruktur menyerupai kubah. (bulatan setengah bola). Tipe ini dikembangkan di China sehingga disebut juga tipe kubah atau tipe China.



Gambar 2 Digester Tipe Floating Dome

Momodifikasi genset dengan mengubah pengaturan campuran udara dan bahan bakar pada kaburator. Untuk mengurangi zat pengotor berupa H_2S , CO_2 ,

dan H₂O maka dilakukan proses pemurnian biogas menggunakan teknik zeofilter. Spesifikasi generator set kapasitas 1200 Watt dengan konsumsi bahan bakar 1,5 liter/jam. Terjadi proses penurunan daya maksimal yang mampu dikeluarkan sebesar 180 Watt di lokasi percobaan pertama dan 720 Watt di lokasi kedua. Perbandingan konsumsi bahan bakar bensin pada beban 180 Watt sejumlah 0,499 liter/jam sedangkan bahan bakar biogas sebesar 0,136 m³/jam (Poppy Rakmandani 2017).

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini tentang analisis potensi biogas dari limbah tahu antara lain:

1. Memaparkan cara mengolah limbah tahu agar tidak mencemari lingkungan sekitar di desa Sorogaten.
2. Menghitung potensi energi listrik yang dihasilkan dari limbah tahu sebagai pembangkit listrik tenaga biogas
3. Menganalisis potensi biogas limbah tahu sebagai pembangkit energi listrik dalam memenuhi kebutuhan listrik di desa Sorogaten

Metodologi Penelitian

Identifikasi data dan lokasi studi kasus. dalam melakukan penelitian mengenai pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu di Desa Sorogaten. Dibutuhkan data dan lokasi sebagai contoh kasus. Lokasi yang dipilih adalah di

kawasan pengrajin tahu Desa Gunung Saren, Trimurti, Srandakan, Bantul, DIY. Di sana sudah terdapat sistem pengolahan limbah tahu menjadi biogas.

Lokasi Penelitian Lokasi sebagai tempat penelitian potensi pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu sendiri terletak di Kawasan Usaha Produksi Tahu di Desa Sorogaten, Dusun 5, Kelurahan Murtigading, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

Tata cara perhitungan dalam melakukan analisa potensi pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu dilakukan beberapa perhitungan sesuai dengan data literatur sebagaimana dijelaskan di dalam bab dua yang merupakan dasar teori yang dilakukan. Perhitungan dilakukan secara beruntun sebagaimana berikut:

1. Perhitungan limbah tahu yang di hasilkan
2. Perhitungan potensi biogas dan energi yang dihasilkan
3. Pemilihan dan perhitungan digester pengolahan limbah tahu
4. Analisis potensi biogas untuk bahan bakar pembangkit listrik
5. Menghasilkan suatu kesimpulan mengenai pemanfaatan limbah tahu.

Dalam melakukan perhitungan potensi pembangkit listrik tenaga biogas melakukan konversi energi dari biogas dilakukan dengan mengubah energi

potensial yang ada dalam biogas untuk menjadi mekanik, kemudian energi mekanik tersebut menjadi energi listrik. Analisa dilakukan pada jenis teknologi konversi energi yang tersedia di pasaran pada umumnya. Selain itu proses konversi dari biogas menjadi energi listrik yang dihasilkan didasarkan pada beberapa faktor lainnya, diantaranya adalah:

- Tingkat produksi energi listrik
- Kompleksitas jenis operasional
- Biaya investasi
- Biaya pemeliharaan

Hasil Dan Pembahasan

Di desa Gunung Saren terdapat pengolahan limbah tahu atau biasa disebut dengan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) untuk mengolah limbah tahu menjadi energi biogas. Kapasitas reaktor yang dibangun untuk mengolah limbah tahu di desa Gunung Saren volumenya limbah tahu 6000 liter/hari atau 6 m³/hari. Biogas yang dihasilkan dari reaktor tersebut sebesar 6 m³/hari atau 6.000 liter/hari yang dapat untuk memasak selama satu hari satu malam atau selama 24 jam. Sehingga dapat dirumuskan:

$$\begin{aligned}
 \text{Produksi biogas/m}^3 &= \\
 &= \frac{\text{Total volume limbah}}{\text{Total biogas dihasilkan}} \\
 &= \frac{6000 \text{ liter limbah}}{6000 \text{ liter biogas}} \\
 &= 1 \text{ liter} \\
 &= 0,001 \text{ m}^3/\text{liter}
 \end{aligned}$$

Sehingga produksi bioga sebesar 0,001 m³/liter limbah tahu. Nyala api yang dihasilkan cukup besar dan apinya berwarna biru seperti gas LPG pada umumnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan limbah cair tersebut sangat cukup efektif jika diolah sebagai bahan bakar alternatif.

Tabel 2 Potensi bahan baku penghasil biogas di Desa Sorogaten

Lokasi	Banyak Produksi (kg/hari)	Hasil Limbah (liter/hari)	Ket. Limbah	
			Digunakan (liter/hari)	Dibuang (liter/hari)
Anwar Sanusi	63	1.050	40	1010
Kardi man	48	900	20	880
Tugimin	30	450	20	430
Daryono	54	1.200	-	1.200

Dari tabel diatas dapat diketahui bahawa total produksi 195 kg kedelai akumulasi limbah tahu yang dihasilkan perharinya mencapai 3520 liter. Digunakan untuk pakan ternak sebanyak 80 liter perharinya dan yang lainnya hanya dibuang

saja ke sungai. Jadi total limbah tahu yang di manfaatkan untuk bahan baku pembuatan biogas di desa Sorogaten adalah: $3.520 \text{ liter} - 80 \text{ liter} = 3.440 \text{ liter/hari}$

Perhitungan Produksi Volume Biogas Berdasarkan penelitian diatas yang dilakukan di kawasan pengrajin tahu desa Gunung Saren maka potensi biogas dari limbah tahu yang berada di kawasan pengrajin tahu di Desa Sorogaten adalah:
=Potensi Volume Biogas

$$= 0,001 \text{ m}^3/\text{liter} \times 3440 \text{ liter/hari}$$
$$= 3,44 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Perhitungan Produksi Gas Metana Nilai produksi energi biogas sebanding dengan produksi gas metana. Dengan diketahui nilai produksi biogas (VBS) sebesar $3,44 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan dengan rata – rata kandungan gas metana di dalam biogas sebesar 65%. Maka dapat diketahui produksi gas metana (VGM) adalah:

$$\text{VGM} = 65 \% \times \text{VBS}$$
$$= 65\% \times 3,44 \text{ m}^3/\text{hari}$$
$$= 2,236 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Untuk mendapatkan tota bahan baku biogas yang sudah di tambahkan campurana air dari sumber lainnya sebanyak 5% liter/hari(Q).

Sehingga,

$$Q = \text{Jumlah limbah bahan baku} + \text{air } 5\% \text{ liter/hari dari total limbah}$$
$$= 3.440 \text{ liter/hari} + 5\%$$
$$= 3.440 \text{ lite/hari} + 172 \text{ liter/hari}$$

$$= 3.612 \text{ liter/hari}$$

Dimana volume kerja digester merupakan penjumlahan volume ruangan digestifikasi (Vf) dan volume penyimpanan gas (Vgs) yaitu:

$$\text{Volume kerja digester} = \text{Vgs} + \text{Vf}$$

Diman $\text{Vgs} + \text{Vf} = Q \times \text{HRT}$ (waktu digestifikasi), maka:

$$\text{Vgs} + \text{Vf} = Q \times \text{HRT}$$
$$= 3.612 \text{ liter/hari} \times 4 \text{ hari}$$
$$= 18.060 \text{ liter}$$
$$= 14,448 \text{ m}^3$$

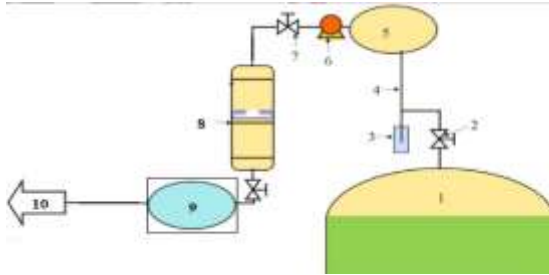
Dari analisa dan perhitungan di atas maka dapat diperoleh Volume kerja digester sebesar $14,448 \text{ m}^3$

Dikarenakan ketersediaan lahan di desa sorogaten cukup terbatas maka pembangunan digester di bagi menjadi dua bagian Maka terdapat dua unit digester untuk ukuran volume kerja digester yang akan dibangun sebesar $7,224 \text{ m}^3$.

$$= 2,0769 \text{ m}^3$$

Untuk dapat memaksimalkan potensi bahan bakar biogas maka diperlukan proses pemurnian biogas. Proses pemurnian menggunakan campuran batuan Zeolit yang memiliki sifat mampu menyerap kadar CO_2 dan H_2O yang terdapat pada biogas. Zat absorber ini terdiri dari campuran beberapa bahan yaitu batu zeolit sebagai bahan dasar ditambah tepung tapioka, batu kaolin, batu Bentonit, batu gamping, larutan natrium hidroksida pekat. Berikut adalah sekema perancangan

pembangkit listrik tenaga biogas menggunakan generator set serta sistem pemurnian biogas menggunakan teknik zeofilter:



Gambar: 5 Sekema pembangkit listrik tenaga biogas .

Tabel 4 bagian komponen PLTB

Nomer	Keterangan
1	Digester Biogas
2	Stop Kran
3	Safety Valve
4	Pipa Gas
5	Penampung Gas
6	Kompresor
7	Kran Gas
8	Zeofilter
9	Generator Set
10	Jala-Jala Listrik Konsumen

Langkah kerja dari sistem pembangkit listrik tenaga biogas ini adalah. Tahap yang pertama, biogas hasil fermentasi pada digester anaerobik mengalir pada bagian kubah digester. Seluruh gas terkumpul dalam bagian kubah digester. Selanjutnya gas yang terkumpul tadi dialirkan menggunakan pipa gas menuju bagian pengumpul biogas. Pada pipa penyalur biogas ini di pasang safety

valve dan kran stop sebagai pengaman dan pengontrol ketika terjadi gas berlebih atau kerusakan pada instalasi peralatan. Gas yang terdapat pada bagian bak pengumpul biogas selanjutnya di alirkan menuju kompresor. Kompresor sendiri berfungsi untuk mengatur arus dari biogas menuju pada bagian zeofilter.

Oleh kompresor gas selanjutnya dialirkan ke bagian zeofilter. Zeofilter sebagai alat pemurni biogas atau alay yang berfungsi untuk mencucui biogas dari bahan-bahan zang tidak digunakan atau bahan –bahan zang mengganggu dalam proses pembakaran pada generator set. Setelah biogas sudah melewati bagian pencucian biogas selanjutnya dialairkan menuju ruang bakar pada generator set. Biogas tersebut sebagai bahan bakar generator set untuk menghasilkan energi listrik. Listrik yang dihasilkan oleh generator set tersebut selanjutnya dialirkan menuju jala-jala listrik konsumen untuk dimanfaatkan sebagai penunjang kehidupan sehari-hari.

Biogas sebanyak 136,885788 liter dapat menghidupkan genset 1 jam dengan daya yang dihasilkan sebesar 180 watt. Dan jika pengujian menggunakan zeofilter mampu menghasilkan daya maksimal 720 Watt. Maka dapat diketahui bahwa setiap 136,885788 liter dengan menggunakan zeofilter dapat menghasilkan listrik 720 watt dengan nyala genset selama 1 jam.

Dapat ditentukan perhitungan harga bahan bakar spesifik generator set berbahan bakar biogas adalah:

$$= \frac{\text{jumlah bahan bakar (liter/jam)}}{\text{tegangan listrik dihasilkan per waktu (Watt)}}$$

$$= \frac{136,885788 \text{ liter/jam}}{720 \text{ watt}}$$

$$= 0,19 \frac{\text{liter}}{\text{jam.W}}$$

Jadi potensi pembangkit listrik tenaga biogas di desa Sorogaten adalah:

Jumlah potensi biogas : 3,44 m³/hari = 3440 liter /hari

Harga biogas : 0,19 $\frac{\text{liter}}{\text{jam.W}}$

$$\text{Sehingga} = 3440 \text{ liter biogas} / 0,19 \frac{\text{liter}}{\text{jam.W}}$$

$$= \frac{3440}{0,19} \text{ Wh}$$

$$= 18.105,3 \text{ Wh}$$

$$= 18,1053 \text{ kWh}$$

Harga pembangkit biogas = US \$50/m³
(assumsi US \$1 = Rp.13.000,00)
= Rp 650.000/m³

Harga total pembangkit biogas di desa sorogaten adalah

$$= V \text{ digester} \times \text{Rp } 650.000/\text{m}^3$$

$$= 2 \times (7,224 \text{ m}^3) \times \text{Rp } 650.000/\text{m}^3$$

$$= 14,448 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 650.000/\text{m}^3$$

$$= \text{Rp. } 9.391.200,00$$

Biaya investasi pembangkit listrik biogas

instalasi biogas = Rp. 9.391.200,00

Genset 2.600 Watt = Rp. 8.360.000,00

Perawatan/tahun(0,05 x harga mesin)

$$= \text{Rp. } 418.000,00$$

Perawatan instalasi biogas (1 tahun)

$$= \underline{\text{Rp. } 400.000,00} +$$

Total investasi = Rp. 18.569.200

Perhitungan nilai Bay Back peroid

18,1053 kWh x Rp. 586,00

= Rp 10.610,00 /hari

Rp 10.610,00 /hari x 30 hari

= Rp 318.300,00 /bulan

Rp 318.300,00 /bulan x 12 bulan

= Rp 3.819.600,00/tahun

Jadi untuk 1 tahun harga listrik sebesar Rp 2.705.040,00. Sehingga nilai Pay Back Peroid (PBP) adalah:

PBP= (Rp.18.569.200,00)/(Rp.

3.819.600,00)

= 4 tahun 9 bulan

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa modal investasi akan kembali setelah 4 tahun 9 bulan penggunaan pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu di Desa Sorogaten dengan umur teknis ekonomis 15 tahun.

Kesimpulan

1. Berdasarkan dari analisa dan pengolahan data yang sudah dilakukan maka kesimpulan yang didapat sebagai berikut:

- a. Melalui proses digestifikasi anaerobik, Produksi limbah tahu di kawasan pengrajin tahu Desa Sorogaten adalah 3520 liter/hari. 80 liter digunakan pakan ternak dan yang 3.440 liter sebagai bahan baku biogas

- b. Potensi biogas yang dihasilkan dari 3.440 limbah cair tahu adalah 3,44 m³/ hari
2. Melalui teknik zeofilter dalam proses pengkonversin energi biogas menjadi energi listrik menggunakan generator set bahwa potensi energi listrik yang dihasilkan dari 3440 liter biogas adalah 18,1053 kWh.
 3. Biaya investasi untuk membangun pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu di Desa Sorogaten adalah Rp. 18.369.200 dengan umur teknis ekonomis selama 15 tahun
 4. Pembangkit listrik biogas dari limbah tahu telah berhasil di rancang dan dianalisis serta listrik yang dihasilkan dapat digunakan sebagai penunjang kebutuhan rumah tangga untuk sebagian masyarakat sekitar Desa sorogaten dan sebagai penunjang untuk proses produksi tahu.
 5. Nilai Pay Back Period (PBP) pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu di Desa Sorogaten adalah 4 tahun 9 bulan.

Saran

1. Dari hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa sangat potensial energi biogas yang dihasilkan dari limbah tahu untuk diterapkan di Desa Sorogaten sebagai salah satu energi terbarukan. Untuk itu bantuan berupa pemikiran dan penanganan lebih serius oleh pemerintah

dengan adanya pembangunan energi biogas menjadi energi listrik agar pembangkit listrik tenaga biogas dari limbah tahu di Desa sorogaten dapat tercapai.

2. Pada penelitian yang selanjutnya mungkin dilakukan pengujian dan pengkajian secara mendalam tentang unsur komponen penyusun dari biogas limbah tahu supaya mendapatkan hasil yang lebih akurat lagi tentang perhitungan konversi energi biogas ke energi listrik
3. Pada penelitian yang selanjutnya untuk memperoleh hasil yang optimal dalam ujuk kerja genset dalam menghasilkan biogas. Maka biogas yang digunakan dilakukan pemurnian yang lebih baik lagi agar kandungan gas metana (CH₄) dalam biogas lebih tinggi sehingga genset dapat beroperasi dengan maksimal.

Daftar Pustaka

- I. Angelica, Alimsyah dan Alia, Damayanti. 2013. Skripsi “Penggunaan Arang Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok untuk Pengolahan Air Limbah Tahu dengan Variasi Konsentrasi” . Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
- II. Juniper. 2012. Biogas Yield Compansion, tersedia pada www.basic

- informaton.-biogas.com\ di akses tanggal 6 Maret 2012
- III. Dian Fadli, Muhammad Irsyad, M. Dyan Susila. 2013. Journal “Kajian Eksperimental Sistem Penyimpanan Biogas Dengan Metode Pengkompresian Dan Pendinginan Pada Tabung Gas Sebagai Bahan Bakar Pengganti Gas LPG” Teknik Mesin Universitas Lampung
 - IV. Menristek. 22 September 2005 TTG Pengolahan Pangan Tahu. www.Iptek.ne
 - V. Sadzali, Imam. 2010. Jurnal “Potensi Limbah Tahu Sebagai Biogas” Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia.
 - VI. Waskito, Didit. 2011. Tesis “Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Dengan Pemanfaatan Kotoran Sapi Dikawasan Usaha Perternakan Sapi” Fakultas Teknik. UI.
 - VII. Kurniawan, Mei. 2016. Skripsi “Analisis Potensi Kotoran Sapi Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Dipantai Baru”. Fakultas Teknk. UMY
 - VIII. Kaswirani, Febri. 2007. Tesis “Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat Dan Cair Industri Tahu. Pordi Magister Ilmu Lingkungan. UNDIP.
 - IX. Yuniarti, Elly. 2008. Tesis “Pengolahan Air Limbah Tahu Menggunakan Reaktor Anaerob Bersekat Dan Aerob. Pordi Ilmu Lingkungan. UNDIP
 - X. Al Hasibi, Rahmat A. Laporan Penelitian “Kajian Eksperimental Karakteristik Produktifitas Biogas Dengan Bahan Baku Limbah Kotoran Sapi, Limbah Pasar Buah Dan Limbah Tahu.
 - XI. Monnet, Fabien. 2003. Final Report “An Introduction To Anaerobic Digestion Of Organic Wastes. Remade Scotland.
 - XII. Rakhmadhi Poppy. 2017. Tugas Akhir “Pembangkit Listrik Tenaga Biogas” Pordi Teknik Mesin. UMY
 - XIII. Marchim, Uri. 1992. Biogas Processes for Sustainable Development. Israel
 - XIV. Said, Nusa Idman, dkk. 2006. Teknologi pengolahan Limbah Tahu-Tempe Dengan Proses Biofilter Anaerob danAerob.www.enviro.bppt.go.id/~Ke
 - XV. Syahputra, R., (2016), “Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik”, LP3M UMY, Yogyakarta, 2016.
 - XVI. Syahputra, R., Soesanti, I. (2015). “Control of Synchronous Generator in Wind Power Systems Using Neuro-Fuzzy Approach”, Proceeding of International Conference on Vocational Education and Electrical Engineering (ICVEE) 2015, UNESA Surabaya, pp. 187-193

