

**PRODUKSI BIOGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK
KAPASITAS 0,3 KW/HARI SELAMA 1 JAM
(Analisa Laju Konsumsi Biogas (m³/menit) sebagai Bahan Bakar Genset
Terhadap Beban Listrik yang Digunakan)**



**Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Jurusan
Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Rara Eka Dyla Putri
0612 4041 1535**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PRODUKSI BIOGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK
KAPASITAS 0,3 KW/HARI SELAMA 1 JAM
(Analisa Laju Konsumsi Biogas (m³/menit) sebagai Bahan Bakar Genset
Terhadap Beban Listrik yang Digunakan)



Oleh :
RARA EKA DYLA PUTRI
0612 4041 1535

Menyetujui,
Pembimbing I,

H. Yohandri Bow, S.T., M.S.
NIP. 197110231994031002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Energi

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001

Palembang, Agustus 2016

Pembimbing II,

Tahdid, S.T., M.T.
NIP. 19720113997021001

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 4 Agustus 2016**

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ir. KA. Ridwan, M.T. NIP. 196002251989031002	()
2. Ir. Arizal Aswan, M.T. NIP. 195804241993031001	()
3. Ir. Hj. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T. NIP. 195610231986032001	()

Palembang, Agustus 2016

Mengetahui,

**Ketua Prodi Sarjana Terapan Teknik
Energi**

**Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001**

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٦)

“Sesungguhnya di dalam kesulitan ada kemudahan (QS. Alam Nasyrah: 6)”.

“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak (Ernest Newman)”.

“Sukses bukanlah akhir dari segalanya, kegagalan bukanlah sesuatu yang fatal: namun keberanian untuk meneruskan kehidupanlah yang diperhatikan (Sir Winston Churchill)”.

Kupersembahkan untuk:

- Allah SWT beserta Rasul-Nya
- Mama dan Papaku
- Adik-adikku, Bella, Putri, dan Angga
- Dosen Pembimbing 1 dan 2
- Teman-teman seperjuanganku, Teknik Energi Angkatan Tahun 2012
- Almamaterku, POLSRI.

ABSTRAK

**PRODUKSI BIOGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK
KAPASITAS 0,3 KW/HARI SELAMA 1 JAM
(Analisa Laju Konsumsi Biogas (m^3/menit) sebagai Bahan Bakar Genset
Terhadap Beban Listrik yang Digunakan)**

(Rara Eka Dyla Putri, 2016 : 46 Halaman, 15 Tabel, 18 Gambar)

Biogas merupakan energi terbarukan yang sangat potensial untuk mengurangi ketergantungan energi nasional terhadap energi fosil. Biogas memiliki kandungan gas metana sebesar 53,22 % dan nilai kalor sebesar 528 btu/cuft, sehingga biogas dianggap mampu digunakan sebagai bahan bakar genset untuk dikonversikan menjadi energi listrik. Pada penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh perubahan beban listrik terhadap jumlah konsumsi biogas dari kotoran sapi serta mendapatkan beban optimal pada penyalaan genset menggunakan bahan bakar biogas. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada beban listrik 50 W, 100 W, 150 W, 200 W, 250 W, dan 300 W untuk mengetahui konsumsi biogas yang digunakan pada genset. Dari hasil perhitungan diperoleh konsumsi biogas pada beban listrik 50 W, 100 W, 150 W, 200 W, 250 W, dan 300 W adalah $0,0041 \text{ m}^3/\text{menit}$, $0,0064 \text{ m}^3/\text{menit}$, $0,0098 \text{ m}^3/\text{menit}$, $0,0867 \text{ m}^3/\text{menit}$, $0,0168 \text{ m}^3/\text{menit}$, dan $0,0194 \text{ m}^3/\text{menit}$ dengan lama pemakaian selama 4 menit. Serta didapatkan beban optimal pada penyalaan genset yaitu pada beban listrik 300 W.

Kata kunci : konsumsi biogas, beban optimal, genset.

ABSTRAK

PRODUCTION OF BIOGAS AS ELECTRICAL ENERGY SOURCE WITH CAPACITY OF 0,3 KE/DAY FOR 1 HOUR (Analysis of the Consumption Biogas (m³/min) as Fuel Genset to the Electrical Load Used)

(Rara Eka Dyla Putri, 2016 : 46 Page, 15 Table, 18 Picture)

Biogas is a renewable energy potential to reduce national energy dependence on fossils fuel. Biogas contain methane gas of 53,2% and calorific value of 528 cuft, so that biogas is considered capable of being used as fuel for the generator to be converted into electrical energy . This research aims to study the effects of changes in the electrical load to the amount of consumption of biogas from manure as well get optimum load on the ignition generators using biogas fuel. In this research was observed on the power load of 50 W , 100 W , 150 W , 200 W , 250 W , and 300 W to determine the consumption of biogas is used in the generator. From the calculations, the consumption of biogas in electricity load of 50 W, 100 W, 150 W, 200 W, 250 W, and 300 W is 0,0041 m³/min , 0,0064 m³/min, 0,0098 m³/min, 0,0867 m³/min, 0,0168 m³/min, and 0,0194 m³/min with duration of use for 4 minutes . As well as obtain optimum load on the generator ignition is on the power load of 300 W.

Keywords : biogas consumption , optimal load , the genset.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas segala berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam beserta para keluarga dan sahabatnya hingga akhir zaman.

Banyak hal yang penulis peroleh selama menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan Judul “PRODUKSI BIOGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK KAPASITAS 0,3 KW/HARI SELAMA 1 JAM (Analisa Laju Konsumsi Biogas (m^3/menit) sebagai Bahan Bakar Genset Terhadap Beban Listrik yang Digunakan)”

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan S1 Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran serta nasehat yang membangun sangatlah diharapkan untuk menjadi lebih baik lagi. Dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia.
4. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Yohandri Bow, S.T., M.S., dan Tahdid, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan II di Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan nasehat serta pelajaran dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

7. Kedua orang tua dan saudara-saudara penulis yang telah memberikan kasih sayang, pengorbanan, semangat, dan dukungan baik moral dan material, serta do'a yang tulus untuk penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Teman satu tim, Dentri, Rahma, Ridho Q., Vanya, Ridho H. dan Isnanto. Serta teman seperjuanganku, Tanti, Raisha, Winda, Nur Wahida, Dewi, Findi dan Yuhanah. Semoga ilmu kita senantiasa bermanfaat dan silaturahmi antar kita selalu terjalin erat.
9. Teman-teman Teknik Energi angkatan tahun 2012 yang selalu kompak dan saling mendukung dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu selama mengerjakan Laporan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan semuanya.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menulis Laporan Tugas Akhir ini, namun penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan apa yang telah penulis buat. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya mahasiswa Teknik Kimia Jurusan S1 Terapan Teknik Energi.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR TIM PENGUJI.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sejarah Pengembangan Teknologi Biogas	4
2.2 Konversi Kotoran Sapi Ke Biogas	6
2.3 Konversi Biogas untuk Ketenagalistrikan.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Pendekatan Desain Fungsional.....	24
3.2 Pendekatan Desain Struktural	25
3.3 Waktu dan Tempat	30
3.4 Bahan dan Alat	30
3.5 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	32
3.6 Prosedur Percobaan	32
3.6 Pengamatan	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil	37
4.2 Pembahasan.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43

5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN-LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Komposisi gas yang Terdapat dalam Biogas.....	6
2	Komposisi Kotoran Sapi.....	7
3	Kandungan Unsur Hara dari Kotoran Ternak.....	7
4	Perbandingan Nilai Kalor Biogas	16
5	Nilai Kesetaraan Biogas dan Energi Lainnya.....	17
6	Data Desain <i>Fixed Dome Digester</i>	37
7	Hasil Analisa Komposisi Biogas	38
8	Data Hasil Perhitungan	38
9	Hubungan Nilai Kalor Terhadap Konsumsi Biogas	39
10	Data Pengamatan Aktual Digester <i>Fixed Dome Type</i>	46
11	Data Pengamatan Tekanan Biogas Aktual Dalam Kompresor.....	46
12	Data Hasil Analisa Nilai Kalor Biogas.....	46
13	Data Pengamatan Hari Ke-20	48
14	Data Tekanan Biogas yang Digunakan.....	49
15	Jumlah Konsumsi Biogas Terhadap Perubahan Beban Listrik.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Tahapan Proses Pembentukan Biogas	10
2	Bakteri <i>Green Phoskko-7</i>	11
3	Digester Biogas Tipe Kubah Tetap.....	12
4	Jenis Generator dengan Medan Magnet Diam.....	18
5	Konstruksi Generator AC	19
6	Inti Stator dan Alur pada Stator	19
7	Bentuk Rotor dengan Kutub Menonjol	20
8	<i>Mini Plant Biogas Fixed Dome Digester</i> dari Kotoran Sapi	25
9	Desain Digester.....	26
10	Desain Tangki Umpan Masuk	26
11	Desain <i>Over Flow Tank</i>	27
12	Manometer	28
13	Kompresor	28
14	Genset	29
15	Pompa Pengaduk	29
16	Diagram Alir Penelitian	36
17	Grafik Hubungan Laju Konsumsi Biogas Terhadap Perubahan Beban Listrik.....	39
18	Grafik Hubungan Jumlah Konsumsi Biogas Terhadap Nilai Kalor ..	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data Pengamatan	46
2 Perhitungan	47
3 Dokumentasi	51
4 Perhitungan Desain	55
5 Surat-Surat	66