

## **SKRIPSI**

# **RANCANG BANGUN BIO ELEKTRIK 800 WATT DARI BIOGAS LIMBAH TERNAK SAPI**

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program studi Diploma IV Teknik Listrik*



**Oleh:**

**ISWAHYUDI KANARYANTO**  
**3204161088**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK  
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS  
2020**

HALAMAN PENGESAHAN  
RANCANG BANGUN BIO ELEKTRIK 800 WATT  
DARI LIMBAH TERNAK SAPI

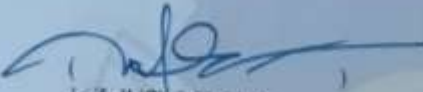
*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Studi Diploma IV Teknik Listrik*


Oleh:


**ISWAHYUDI KANARYANTO**  
3204161088


*Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi:*

Tanggal Ujian : 11 September 2020  
Periode Wisuda : XVII

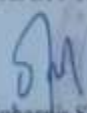
(  )  
1. **Zulkifli, S.SI., M.Sc**  
NIP. 197409112014041001 (Pembimbing)

(  )  
2. **Stephan, S.ST., MT**  
NIP. 197411072014041001 (Penguji I)

(  )  
3. **Agustiawan, S.ST., MT**  
NIP. 198508012015041005 (Penguji II)

(  )  
4. **Jefri Lianda, S.ST., MT**  
NIP. 198401202014041001 (Penguji III)

Bengkalis, 03 Oktober 2020  
Ka. Prodi DIV Teknik Listrik

(  )  
**Muharris, ST., MT.**  
Nik. 0903022

## HALAMAN PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari Skripsi ini, dan kami berpendapat bahwa Skripsi ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.

Tanda tangan



Nama penguji I

Stephan, S.ST., MT

Tanggal pengujian

11 September 2020

Tanda tangan



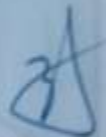
Nama penguji II

Agustian, S.ST., MT

Tanggal pengujian

11 September 2020

Tanda tangan



Nama penguji III

Jefri Lianda, S.ST., MT

Tanggal pengujian

11 September 2020

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Bengkalis, 03 Oktober 2020



Iswahyudi Kanaryanto

3204161088



Segala puji hanya milik Allah Subhanallahu Wa Ta'ala yang mana atas rahmat dan karunia-Nyalah saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan waktu yang telah dikehendaki-Nya. Sholawat beserta salam tidak lupa selalu kita kirimkan ke Baginda Nabi Muhammad Salallahu'alaihi Wassalam agar kita selalu mendapatkan syafa'at-Nya di akhirat kelak.

Terimakasih yang tak terhingga saya tujukan kepada kedua orang tua, keluarga yang tercinta atas doa dan dukungan yang tiada henti-hentinya. Yaitu Ibu (Sulasmi) dan Ayah (Setajab) yang jasanya tak akan mungkin bisa tergantikan setiap

tetes peluh keringat perjuanganmu selama ini untuk keluarga. Semoga engkau selalu diberikan kesehatan dan selalu berada dalam lindungan-Nya. Adik (Okza Nerzami, Sity Nurjannah dan Rizky R. Hidayatullah) yang selalu saya sayangi dan juga buat dia yang selalu memberikan doa, dukungan, dan senyuman kepada saya yang juga tiada henti-hentinya.

Terimakasih saya ucapkan kepada seluruh dosen Teknik Elektro khususnya kepada dosen pembimbing Skripsi (Zulkifli,S.,M.Sc).

Terimakasih saya ucapkan kepada seluruh teman-teman yang selalu mendukung saya dalam menyelesaikan skripsi ini. dan tidak lupa pula kepada teman-teman seperjuangan khususnya kepada program studi teknik Listrik Angkatan 2016, seluruh teman-teman yang selalu memberikan doa, dukungan, senyuman dan kebersamaan kepada saya dalam melewati fase yang sulit sampai fase saat ini

Akhir kata saya ucapkan, saya persembahkan Skripsi ini untuk kalian semua yang sangat luar biasa didalam hidup saya. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Mohon maaf atas segala kekurangan, semoga Allah Subhanallahu Wa Ta'ala memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin Yaa Robbal'alamin

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* *rabbi'l'alamin*, segala puji bagi Allah SWT pencipta seluruh alam semesta yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan skripsi berjudul “Rancang Bangun Bio Elektrik 800 Watt dari Biogas limbah Ternak Sapi” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik(S.Tr.T). Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian laporan skripsi Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, akan tetapi semoga segala usaha yang telah dilakukan penulis dapat bermanfaat bagi semua, sebagai ilmu yang bermanfaat dan barokah. Penulis juga menyadari bahwa selama berlangsungnya penelitian, penyusunan sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini tak lepas dari dukungan serta bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu beriring do'a dan ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua,saudara-saudaraku serta teman-teman tercinta yang telah memberikan nasihat, do'a, dan dukungan moril maupun materil untuk penulis dalam menuntut ilmu, sehingga penyusunan Proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Johny Custer,ST,MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Ibu Muharnis, ST.,MT, selaku Ketua Prodi Teknik Elektro
4. Bapak Zulkifli,S.SI., M.Sc, selaku Pembimbing
5. Bapak Jefri Lianda, ST.,MT, selaku penguji 1
6. Bapak Agustiawan, S.ST.,MT, selaku Penguji 2
7. Bapak Stephan, S.ST.,MT, selaku Penguji 3
8. Bapak Abdul Hadi, ST.,MT, selaku DosenWali.
9. Bapak dan Ibu Dosen Politeknik Negari Bengkalis ,khususnya dari Prodi D IV Teknik Listrik yang telah banyak memberikan bekal ilmu kepada penulis selama penulis menimba ilmu pengetahuan di Politekinik Negeri Bengkalis.
10. Keluarga kerabat terdekat serta yang tersayang yang selalu memberi Motivasi dan semangat kepada penulis untuk tetap berdo'a dan berfikiran

positif agar penulis Selesai mengerjakan Skripsi tugas akhir.  
Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan dan  
pengetahuan bagi kita semua. *Amin yaa robbal alamiin.*

## **RANCANG BANGUN BIO ELEKTRIK 800 WATT DARI LIMBAH BIOGAS LIMBAH TERNAK SAPI**

Nama : Iswahyudi Kanaryanto  
Nim : 3204161088  
Dosen Pembimbing : Zulkifli, S.SI.,M.Sc.

### **Abstrak**

Ancaman kerusakan lingkungan dan kelangkaan sumber daya alam mendorong manusia untuk menciptakan dan memanfaatkan sumber energi terbarukan. Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memanfaatkan bahan yang mudah dicari seperti kotoran hewan dari perternakan yang ada, proses pembuatannya yang mudah memungkinkan biogas dapat diproduksi didaerah daerah yang sulit untuk mendapatkan bahan bakar gas atau biogas. Dalam menciptakan energi listrik dari biogas yaitu menggunakan generator set yang dimodifikasi dari bahan bakar minyak menjadi generator set bahan bakar biogas dengan cara menyetel atau mengatur karburator genset, spesifikasi generator set kapaitas 1200 Watt dengan tegangan keluaran 220 VAC, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa perkiraan gas yang dihasilkan dengan mengitung bersarnya plastik penampung gas dihari ke-30 yaitu sebanyak 29 liter atau  $0.029 \text{ m}^3$  dengan pengujian tanpa beban bertahan selama 1,55 jam 15 detik sedangkan perkiraan gas yang dihasilkan pada hari ke 20 yaitu sebanyak 0.018  $\text{m}^3$  atau 18 liter dengan pengujian menggunakan beban 60 Watt bertahan selama 1,2 jam 10 detik dan didapat arus sebesar 0.19 A.

**Kata Kunci** : Biogas, Energi Terbarukan, Generator Set, Pembangkit Listrik.



**DESIGN AND BUILD OF 800 WATT BIO ELECTRIC FROM BIOGAS  
WASTE BEEF ANIMAL WASTE**

*Name of Student* : Iswahyudi Kanaryanto  
*Nim* : 3204161088  
*Advisor* : Zulkifli, S.SI.,M.Sc.

***Abstract***

*The threat of enviromental damage and scarcity of natural resources encourage people to create and utilize renewable energi source. Biogas is a renewable energy source that,are easy to find, such as animal waste from existing farms manufacturing process allows biogas to be produced in areas where it is difficult to get gas or biogas fuels. In creating electrical energy from biogas. Namely using a modified generator set from fuel oil to a biogas fuel generator set by adjusting or adjusting the carburator generator, the generator set specification is 1200 Watt capacity with an output voltage of 220 VAC, in this case it can be councluded that the estimated gas which is produced by calculating the extent of the gas storage plastic on the 30 th day, which is 29liters or 0.029 m<sup>3</sup> with a no load test lasting for 1,55 second 15 s minutes while the estimate gas produced on the 20 th day is 0.018 m<sup>3</sup> or 18 liters by testing using a load of 60 Watt lasted for 1,2 second 10 minutes and obtained a current of 0.19 A.*

*Keywords: Biogas Renewable energy , power generation generator sets.*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Kata Pengantar .....	iv
Abstrak .....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar.....	xiii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Manfaat .....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metode Penyelesaian Masalah .....	2

### **BAB II TINJUAN PUSTAKA**

2.1. Kajian terdahulu .....	3
2.2. Landasan Teori.....	4
2.2.1. Klasifikasi Energi .....	4
2.2.2. Pengertian Biogas .....	4
2.2.3. Perkembangan Biogas di Indonesia .....	8
2.2.4. Proses Pembuatan Biogas Digester .....	8
2.2.5. Digester .....	9
2.2.6. Generator set Biogas .....	13
2.2.7. Perbedaan bensin dan biogas.....	15
2.2.8. Limbah Ternak Sapi .....	17
2.2.9. Pipa PVC.....	18

2.2.10. Kran Pipa / Stop Kran .....	19
2.2.11. Selang Biogas .....	19
2.2.12. Sambungan pipa .....	20
2.2.13. <i>Water Trap</i> / Regulator .....	20
2.2.14 Plastik Penyimpan Biogas .....	21
2.3. Komponen utama digester .....	22
2.4. Jenis motor bakar .....	22

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Sistem Kerja Alat Secara Umum.....	25
3.2. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	25
3.3. Alat dan Bahan .....	25
3.4. Blok Diagram Sistem .....	26
3.5. Diagram Alir Penelitian .....	27
3.6 Rancangan <i>Hardware</i> .....	29
3.7 Rancangan <i>Prototype</i> .....	30

### **BAB IV DATA DAN ANALISA**

4.1. Hasil Perancangan .....	32
4.2. Rancangan Digester .....	32
4.3. Rancangan tempat Penampungan gas .....	33
4.4. Analisa dan Pengujian .....	33
4.4.1. Analisa Potensi biogas .....	33
4.4.2. Volume drum .....	34

### **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	41
5.2 .Saran .....	41

### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kesetaraan Biogas dengan Sumber Energi Lain.....	5
Tabel 2.2. Unsur penyusun Biogas .....	5
Tabel 2.3. Jenis bahan baku penghasil biogas.....	7
Tabel 2.4. Daftar bahan nutrisi tambahan proses pembuatan biogas .....	10
Tabel 2.5. Spesifikasi Generator Set Biogas .....	13
Tabel 2.6. Perbedaan karakteristik biogas dengan bensin.....	17
Tabel 4.1. Potensi biogas digester.....	35
Tabel 4.2. Potensi biogas yang didapatkan pada kotoran sapi perkilogram.....	36
Tabel 4.3. Produksi gas .....	37
Tabel 4.4. Lama pemakaian gas pada genset .....	38
Tabel 4.5. Pengujian tanpa beban .....	39
Tabel 4.6. pengujian degan beban kipas angin 60 watt.....	40
Tabel 4.7. pengujian dengan lampu 24 watt .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Digester Horizontal .....	11
Gambar 2.2. Genset Biogas.....	13
Gambar 2.3. Limbah Ternak .....	18
Gambar 2.4. Pipa PVC .....	19
Gambar 2.5. Stop Kran.....	19
Gambar 2.6. Selang Biogas .....	20
Gambar 2.7. Sambungan Pipa.....	20
Gambar 2.8. <i>Water Trap</i> .....	21
Gambar 2.9. Plastik PE .....	21
Gambar 3.1. Blok Diagram .....	26
Gambar 3.2. Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 3.3. Rancang <i>Hardware</i> .....	29
Gambar 3.4. Rancangan Prototype Tampak Depan.....	30
Gambar 3.5. Rancangan Prototype Tampak Atas .....	30
Gambar 3.6. Rancangan Prototype Tampak Kanan.....	31
Gambar 3.7. Rancangan Prototype Kiri .....	31
Gambar 4.1. Digester .....	32
Gambar 4.2. Penampung biogas.....	33
Gambar 4.3. Penampung biogas.....	37
Gambar 4.4. Pengujian tanpa beban.....	37
Gambar 4.5. pengujian dengan beban kipas angin.....	38
Gambar 4.6. Arus Kipas Angin.....	38