

RANCANG BANGUN SISTEM PEMBUATAN BIOGAS SKALA KECIL

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

ARMA GEDON TARIGAN
10 114 11 009

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019

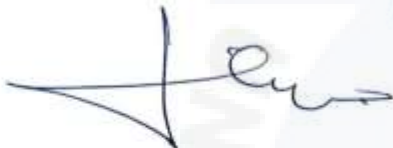
HALAMAN PENGESAHAN
Rancang Bangun Sistem Pembuatan Biogas Skala Kecil
SKRIPSI

Dipersiapkan dan disusun oleh

ARMA GEDON TARIGAN
101 14 11 009

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal

Pembimbing Utama,



Firlya Rosa, S.S.T., M.T
NIP.97504032012122001



Pembimbing Pendamping,



R.Priyoko Prayitnoadi, Ph.D.
NP.106895012

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Firlya Rosa, S.S.T., M.T
NIP.197504032012122001
The official stamp of Universitas Bangka Belitung is a blue circular seal with the university's name and logo in the center.

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

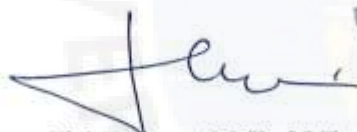
Rancang Bangun Sistem Pembuatan Biogas Skala Kecil

Dipersiapkan dan disusun oleh

ARMA GEDON TARIGAN
101 14 11 009

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal

Pembimbing Utama,



Firlva Rosa, S.S.T., M.T
NIP.197504032012122001

Pembimbing Pedamping,



R.Privoko Pravitnoadi, Ph.D
NP.106895012

Penguji I,



Yudi Setiawan, S.T., M.Eng
NP. 107605018

Penguji II,



Saparin, S.T., M.Si
NIP.198612022019031009

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : ARMA GEDON TARIGAN

NIM : 101 14 11 009

Judul : *Kancang Bangun Sistem Pembuatan Biogas Skala Kecil*

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan didalam skripsi saya. Maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 18 OKTOBER 2019



ARMA GEDON TARIGAN

101 14 11 009

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ARMA GEDON TARIGAN
NIM : 101 14 11 009
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Excutive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul : **Rancang Bangun Sistem Pembuatan Biogas Skala Kecil** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk

Pada tanggal : 18 OKTOBER 2019

Yang menyatakan

ARMA GI 

INTISARI

Biogas merupakan salah satu sumber energi berupa gas yang dapat dibakar, yang diproduksi melalui bahan organik seperti kotoran sapi dan bahan – bahan organik lainnya yang disimpan pada ruang pencerna (digester). Pada penelitian ini menggunakan metode ujicoba dengan material digester dan tabung penampung gas terbuat dari plat baja dengan bahan pengujian alat berasal dari kotoran sapi, air limbah kelapa, kulit nanas, ragi tapi dan Na_2CO_3 . Dimensi digester dengan ukuran tinggi 60,1 cm, berdiameter 28 cm dan tabung penampung gas dengan ukuran tinggi 36,95 cm, berdiameter 28 cm dengan panjang rangka 154 cm dan lebar 66 cm dan tinggi 50 cm. Alat penghasil biogas ini merupakan model digester *fixed dome* dengan tipe *aliran batch*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat penghasil biogas yang dapat dirakit dengan mudah dan dapat berkerja dengan baik sehingga menghasilkan biogas. Dari hasil penelitian diperoleh performansi alat dan tekanan biogas total sebesar 1840.99kN/m^2 dan ntuk nyala api belum dapat dihasilkan.

Kata Kunci : Biogas, digester, tabung gas

ABSTRACT

Biogas is one of the energy sources in the form of combustible gas, which is produced through organic materials such as cow dung and other organic materials that are stored in the digestive chamber (digester). In this research using a trial method with digester material and gas storage tubes made of steel plates with material testing tools derived from cow dung, coconut waste water, pineapple skin, yeast but and Na_2CO_3 . Dimensions of the digester with a height of 60.1 cm, 28 cm in diameter and a gas storage tube with a height of 36.95 cm, 28 cm in diameter with a frame length of 154 cm and a width of 66 cm and a height of 50 cm. This biogas generator is a fixed dome digester model with batch flow type. This research aims to design biogas-producing devices that can be assembled easily and can work well so as to produce biogas. From the research results obtained tool performance and total biogas pressure of $1840.99 \text{ kN} / \text{m}^2$ and the flame cannot be produced.

Key words: *Biogas, digester, gas cylinders*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta. Ayahanda Serentak Tarigan dan Ibunda Linda Br Munthe S.P yang telah memberikan dukungan secara materil, moral, semangat, dan doa.
2. Bapak Dr.Ir. Muhammad Yusuf, M.Si, selaku Rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Ibu Firlya Rosa, S.S.T ., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung dan Pembimbing Tugas Akhir.
5. R. Priyoko Prayitnoadi, A.md.,S.S.T., M.Eng., Ph.D selaku pembimbing II Tugas Akhir.
6. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
7. Saudara-saudara saya Rio Semadi Tarigan dan Marthalisa Br Tarigan
8. Rekan seperjuangan angkatan 2014 jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
9. Teman – teman di HMM, Himpunan Mahasiswa Karo Bangka Belitung, dan Anak Rantau Medan.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Atas berkat karunia-NYA. Sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“Rancang Bangun Sistem Pembuatan Biogas Skala Kecil”

Pada tulisan tugas akhir ini disajikan beberapa pokok-pokok bahasan yang meliputi proses perancangan alat, uji coba alat, dan analisa dan pembahasan. Penulis berharap semoga bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan dan bisa dijadikan referensi pada penelitian angkatan berikutnya.

Balunijuk, Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Kegunaan Penelitian	4
1.6 Keaslian Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Biogas	6
2.3 Bahan Penghasil Biogas	8
2.3.1 Tahap Hidrosilis	10
2.3.2 Tahap Asifidikasi	10
2.3.3 Tahap Pembentukan Gas Metana	11
2.4 Faktor – Faktor Yang Berpengaruh Pada Proses Biogas	11
2.4.1 Rasio C/N	11
2.4.2 Kotoran Hewan	12
2.4.3 Pengadukan dan Konsistensi Input	13
2.4.4 Padatan Tak Stabil	13
2.4.5 Proses Fermentasi	13
2.5 Pembuatan Biogas	15
2.6 Tipe Digester Biogas	17
2.6.1 Tipe <i>Batch</i>	13
2.6.2 Tipe Aliran Kontinyu	14
2.7 Bahan Biogas	15

2.7.1 Limbah Kotoran Sapi.....	19
2.7.2 Ragi Tape.....	20
2.7.3 Natrium Karbonat.....	20
2.7.4 Air Kelapa.....	21
2.7.5 Kulit Nanas.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2 Metode Perancangan.....	25
3.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	28
3.3.1 Alat.....	28
3.3.2 Bahan.....	31
3.4 Diagram Alir.....	34
3.4.1 Pengumpulan Data.....	35
3.4.2 Perencanaan dan Perancangan Alat.....	35
3.4.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	35
3.4.4 Pembuatan dan Perakitan Komponen Alat.....	35
3.4.5 Ujicoba Kerja Alat.....	37
3.4.6 Bahan Isian Digester.....	37
3.4.7 Analisa Hasil.....	37
3.5 Parameter yang Diamati.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perencanaan dan Perancangan Alat.....	39
4.1.1 Analisa Masalah.....	39
4.1.2 Desain Konseptual.....	40
4.1.2.1 Penjelasan Masalah.....	40
4.1.2.2 Daftar Tuntutan.....	40
4.1.2.3 Diagram Proses.....	41
4.1.2.4 Desain dan Komponen Alat Biogas.....	42
4.1.2.5 Pemilihan Rencana Alternatif Material.....	43
4.1.2.6 Keputusan Akhir.....	47
4.1.3 Perwujudan Skema (<i>Embodiment Scheme</i>).....	48
4.1.4 Perincian (<i>Detailing</i>).....	49
4.2 Perakitan Seluruh Komponen Alat.....	49
4.3 Analisa Hasil Penelitian.....	50
4.3.1 Performansi Alat.....	51
4.3.2 Tekanan Biogas.....	52
4.3.3 Lama Nyala Api.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Teknologi Biogas	6
Gambar 2.2 Proses Pembentukan Biogas.....	8
Gambar 2.3 Digester Tipe <i>Batch</i>	14
Gambar 2.4 Digester Tipe Aliran Bersambung.....	15
Gambar 2.5 Kotoran Sapi.....	16
Gambar 2.6 Ragi Tape	17
Gambar 2.7 Natrium Karbonat.....	18
Gambar 2.8 Air Kelapa	19
Gambar 2.9 Kulit Nanas.....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode French	20
Gambar 3.1 Mesin Las	28
Gambar 3.2 Mesin Bor	28
Gambar 3.3 Mesin Gerinda	29
Gambar 3.4 Kunci Ring & Pas.....	29
Gambar 3.5 Meteran.....	29
Gambar 3.6 Mesin Bubut	30
Gambar 3.7 Software Inventor	30
Gambar 3.8 Plat Besi.....	31
Gambar 3.9 Elbow Knie Galvanis	31
Gambar 3.10 Manometer U Sederhana.....	32
Gambar 3.11 Pipa Besi.....	32
Gambar 3.12 Stop Valve	33
Gambar 3.13 Alumunium Konstruksi	33
Gambar 3.14 Pipa PVC	34
Gambar 3.15 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4.1 Desain Alat Sistem Biogas	42
Gambar 4.2 Penfelasan Tabung Digester.....	47
Gambar 4.3 Alat Setelah di Assembly	49
Gambar 4.4 Grafik Fermentasi.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis – Jenis Kandungan Biogas	7
Tabel 2.2 Komposisi Kotoran Sapi	9
Tabel 2.3 Rasio C/N Bahan Organik.....	12
Tabel 2.4 Komposisi Air Kelapa.....	23
Tabel 4.1 Komponen Alat & Fungsi	42
Tabel 4.2 Alternatif Rencana Penyatuan Rangka	44
Tabel 4.3 Alternatif Bahan Rangka.....	44
Tabel 4.4 Alternatif Bahan Tabung.....	45
Tabel 4.5 Alternatif Pemilihan Pipa.....	45
Tabel 4.6 Alternatif Penyatuan Konstruksi Pipa.....	46
Tabel 4.7 Tekanan Biogas.....	53

