

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN BIODIGESTER MODEL FLOATING  
DRUM SILINDER DENGAN BAHAN BAKU KOTORAN  
SAPI 25KG/HARI**

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Tugas Akhir Pada  
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

**Disusun Oleh :**

**NAMA : Mochamad Yuri Pradana**

**NIM : 2016250055**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagai dari syarat – syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Mochamad Yuri Pradana

NIM : 2016250055

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Biodigester Model Floating Drum Silinder Dengan Bahan Baku Kotoran Sapi 25kg/hari

Jakarta, 20 Februari 2022

Pembimbing



(Dr. Ir. Asy'ari Daryus, SE, S.Kom, I, M.Sc., MM., M.Ag)

Penulis



(Mochamad Yuri Pradana)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu, ST, M.Si)

## LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Mochamad Yuri Pradana

Nim : 2016250055

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 18 Februari 2022 di hadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui,

Penguji I



(Dr. Ir. Asy'ari Daryus, SE.S.Kom.I.M.Sc., MM., M.Ag)

Penguji II



(Rolan Siregar ST.MT.)

Penguji III



(Yeffri Chan, ST., MT)

Commented [a1]:

## **ABSTRAK**

Kotoran sapi di Probolinggo Jawa Timur untuk saat ini hanya di anggap limbah yang di buang atau sekedar di gunakan sebagai pupuk untuk tanaman. Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai perancangan Biodigester dengan pemanfaatan kotoran sapi sebagai bahan reactor yang dapat menghasilkan biogas agar potensi yang dihasilkan dari kotoran sapi bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif sehingga pemanfaatannya lebih efisien dan maksimal. Metode yang digunakan adalah metode pengumpulan berdasarkan potensi harian kotoran ternak sapi yang dimanfaatkan sebagai bahan baku bio energi dilakukan analisis perhitungan teknis maupun ekonomis dari rancang bangun biodigester yang akan diimplementasikan. pengolahan data yang kemudian dilanjutkan dengan perancangan biodigester yang terdiri dari saluran pemasukan reactor, drum digester fermentasi reaktor, saluran pengeluaran slurry, ember penampung slurry, saluran bio gas dan gas holder, serta perhitungan biaya pembangkitan biodigester. Hasil tersebut akan diuji sensitivitas pembuatan alat.

Pembuatan rancangan biodigester type floating drum silinder, ada beberapa parameter yang harus diperhatikan. Adapun parameter tersebut yaitu menentukan ukuran *biodigester*, merancang penampung gas metan, jumlah media yang dimasukkan dan waktu tinggal (*Retention Time*).

Telah didesain biodigester sederhana dari drum plastik dengan kapasitas 150 liter menggunakan reactor berupa kotoran sapi sebanyak 25 kg yang dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi alternatif yang berdaya guna dan mempunyai nilai ekonomi karena berbahan dasar dari kotoran sapi yang mudah di dapat dari peternakan sapi setempat sehingga dapat mengurangi penggunaan energi dari bahan bakar fosil diantaranya sebagai biogas metan yang dapat digunakan namun belum optimal, karena proses fermentasi hanya di lakukan dalam waktu 18 hari dan masih membutuhkan waktu fermentasi lebih lama lagi hingga 30 hari. Sehingga api yang dihasilkan belum menghasilkan pembakaran yang sempurna, karena tekanan gas metan yang dihasilkan hanya 1 psi.

Kondisi vacum anaerob dapat tercapai dengan baik apabila tidak terjadinya kebocoran pada biodigester.

**Kata kunci :** Probolinggo Jawa Timur, Bio Energi, Biodigester, Kotoran sapi.

## KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan dengan tepat waktu.

Memenuhi kewajiban sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Mesin Universitas Darma Persada, dalam menempuh ujian sarjana untuk membuat laporan tugas akhir ini. Berikut ini penulis sampaikan laporan tugas akhir yang memaparkan keseluruhan ilmu yang didapat dari lapangan dan tambahan teori-teori dari referensi sebagai pendukungnya.

Atas bimbingan dan petunjuk yang telah diberikan kepada penulis pada kesempatan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada orang tua penulis, yang telah memberikan dukungan dan bantuan secara moril maupun materi.
2. Bapak Husen Asbanu, ST, M.Si selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Darma Persada
3. Bapak Dr. Ir. Asyari, SE, Skom.I, MSc, MM, Mag selaku pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam bimbingannya serta menjadi referensi utama dalam penelitian dan penulis.
4. Dosen – dosen Teknik Mesin yang telah banyak memberikan masukan dan dukungan kepada penulis
5. Seluruh karyawan dan Staff Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
6. Kepada ILUSINDA (Ikatan Alumni Mesin Unsada) yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan.

7. Kepada seluruh anggota Himpunan Mahasiswa Mesin Universitas Darma Persada.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan.

Jakarta, 17 November 2021



(Mochamad Yuri Pradana )

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	2
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.5 Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
<b>2.1 Pengertian Biogas</b> .....	5
<b>2.2 Komposisi Biogas</b> .....	7
<b>2.3 Jenis Reaktor Biogas Yang Sering Digunakan</b> .....	8
<b>2.4 Kelebihan Dan Kekurangan Dari Reaktor</b> .....	10
<b>2.5 Proses Pembentukan Biogas</b> .....	11
<b>2.6 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Biogas</b> .....	12
2.6.1 Kondisi <i>Anaerob</i> /Kedap Udara .....	12
2.6.2 Bahan Baku Isian .....	12
2.6.3 Imbangan C/N .....	13
2.6.4 Derajat Keasaman (pH) .....	13
2.6.5 Temperatur .....	13
2.6.6 Starter .....	14
<b>2.7 Pemanfaatan Biogas Dan Hasil Sampingnya</b> .....	15
2.7.1 Pemanfaatan Biogas .....	16

2.7.2	Pemanfaatan <i>Slurry</i> .....	17
<b>2.8</b>	<b>Unit Biogas</b> .....	<b>18</b>
<b>2.9</b>	<b>Prosedur Perancangan Biodigester</b> .....	<b>20</b>
<b>2.10</b>	<b>Perhitungan Volume Biodigester</b> .....	<b>20</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		<b>23</b>
<b>3.1</b>	<b>Peralatan Dan Bahan Penelitian</b> .....	<b>23</b>
3.1.1	Peralatan Penelitian .....	23
3.1.2	Bahan Alat Penelitian .....	25
<b>3.2</b>	<b>Desain Dan Cara Kerja Alat</b> .....	<b>26</b>
3.2.1	Desain Alat .....	26
3.2.2	Cara Kerja Alat .....	26
<b>3.3</b>	<b>Langkah Penelitian</b> .....	<b>28</b>
<b>3.4</b>	<b>Perancangan Dan Pemilihan Material</b> .....	<b>29</b>
<b>3.5</b>	<b>Langkah Proses Produksi</b> .....	<b>29</b>
<b>3.6</b>	<b>Pengujian Alat</b> .....	<b>32</b>
3.6.1	Uji Alat .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>Perancangan Dan Pemilihan Komponen Dan Material Alat</b> .....	<b>33</b>
4.1.1.	Unit Digester .....	33
4.1.2.	Evaluasi Unit Digester .....	34
4.1.3.	Saluran <i>Inlet</i> .....	34
4.1.4.	Saluran Outlet .....	35
4.1.5.	Saluran Bio Gas .....	36
4.1.6.	Komponen <i>Monometer</i> .....	36
4.1.7.	Pengamatan Laju Alir .....	37
4.1.8.	Komponen Filter Air .....	37
4.1.9.	Komponen Gas Holder .....	38
4.1.10.	Hasil Desain Rancangan .....	39
<b>4.2</b>	<b>Proses Produksi Dan Asslembly Alat Biodigester</b> .....	<b>40</b>
4.2.1.	Proses Melubangi Drum Plastic .....	40
4.2.2.	Proses Praktikan Saluran <i>Inlet</i> .....	41



4.2.3. Proses Prakitan Saluran <i>Outlet</i> .....	41
4.2.3. Proses Pelubangan Tutup Drum Digester .....	42
4.2.4. Proses Perakitan Saluran Biogas .....	42
4.2.5. Proses Perakitan Saluran Biogas .....	43
4.2.6. Proses Perakitan Saluran Biogas .....	43
4.2.7. Alat Jadi .....	44
4.3. Data Pengujian Yang Didapatkan .....	44
4.3.1. Pengujian Kebocoran .....	44
4.3.2. Perhitungan Massa Biogas Dan Tekanan .....	45
4.3.3. Pengujian Pembakaran Gas .....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	48
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	48
<b>5.2 Saran</b> .....	48
<b>DAFTAR PUSAKA</b> .....	50
<b>LAMPIRAN</b> .....	52

**Commented [R2]:** Konsisten untuk menulis apakah bold atau normal

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaktor Kubah Tetap ( <i>Fixed Dome</i> ).....	8
Gambar 2.2 Reaktor Terapung ( <i>Floating Drum Reactor</i> ).....	9
Gambar 2.3 Reaktor <i>Ballon</i> .....	10
Gambar 3.1 Desain Rancang Bangun Digester.....	24
Gambar 3.2 Struktural Dan Dimensi Digester Floating Drum Silinder.....	25
Gambar 3.3 Unit Bio Digester .....	26
Gambar 3.4 Komposisi <i>Reaktor</i> .....	27
Gambar 3.5 Komponen Gas Holder.....	27
Gambar 3.6 Proses Pengeboran Drum .....	29
Gambar 3.7 Sambungan <i>Inlet</i> .....	30
Gambar 3.8 Sambungan <i>Outlet</i> .....	30
Gambar 3.9 Saluran Biogas.....	31
Gambar 3.10 Posisi Proses Pengujian.....	31
Gambar 4.1 Drum <i>Plastic</i> .....	32
Gambar 4.2 Saluran <i>Inlet</i> .....	33
Gambar 4.3 Saluran <i>Outlet</i> .....	34
Gambar 4.4 Saluran Bio Gas.....	35
Gambar 4.5 <i>Monometer</i> .....	36
Gambar 4.6 Filter Air.....	37
Gambar 4.7 Komponen Gas Holder.....	37
Gambar 4.8 Desain Tabung Digester.....	39

Gambar 4.9 Proses Pelubangan Pada Drum Plastik.....	39
Gambar 4.10 Proses Prakitn Saluran <i>Inlet</i> .....	40
Gambar 4.11 Proses Perakitan Saluran <i>Outlet</i> .....	40
Gambar 4.12 Proses Pengeboran.....	41
Gambar 4.13 Proses Perakitan Saluran Biogas.....	41
Gambar 4.14 Proses Perakitan Pada Filter Air.....	42
Gambar 4.15 Proses Perakitan Gas Holder .....	42
Gambar 4.16 Alat Jadi.....	43
Gambar 4.17 Laju Tekanan Biogas.....	45
Gambar 4.18 Nyala Api Biogas .....	46

## DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 Perbandingan Nilai Kalor Gas Bio .....	6
Tabel 2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Dari <i>Reaktor</i> .....	10
Tabel 2.3 Kandungan Bahan Kering Beberapa Kotoran.....	14
Tabel 3.1 Bahan Yang Dipakai Diperancangan.....	22
Tabel 3.2 Bahan Yang Dipakai Untuk Perancangan.....	24
Tabel 4.1 Laju Tekanan Biogas .....	44

