

TUGAS AKHIR

ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI DAN KAPASITAS
BIODIGESTER MODEL *FIX DOME PLANT* (STUDI KASUS
BIODIGESTER DI BOTOKENCENG)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

FANNY MONIKA

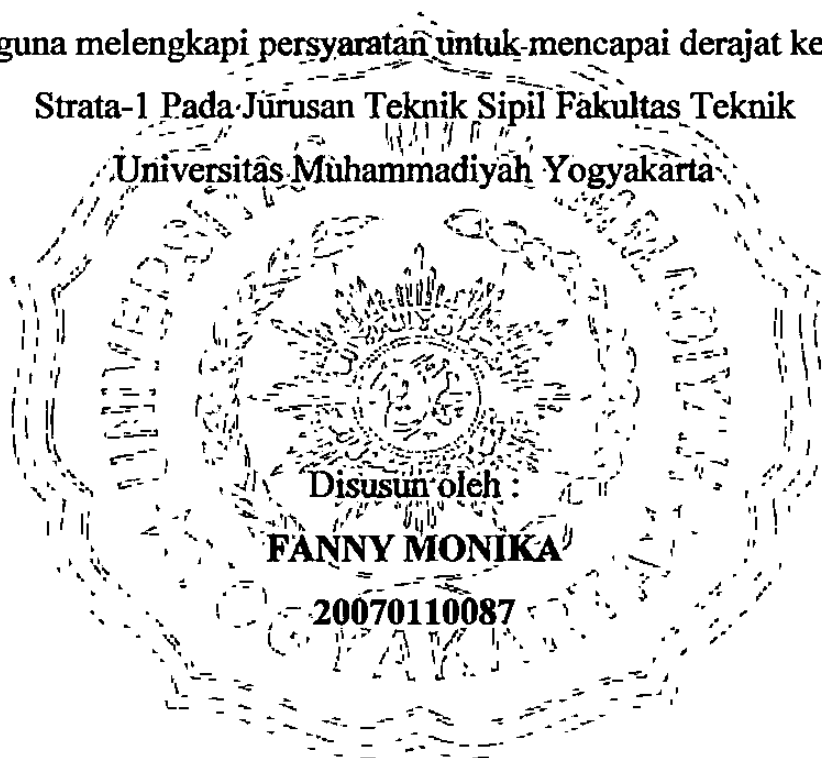
2007 011 0087

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI DAN KAPASITAS
BIODIGESTER MODEL *FIX DOME PLANT* (STUDI KASUS
BIODIGESTER DI BOTOKENCENG)

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Telah diuji dan disahkan oleh :

Ir. Purwanto, MT.

Dosen Pembimbing I

Tanggal : 27.06.2011

M. Heri Zulfiar, ST., MT.

Dosen Pembimbing II



Tanggal : 27.06.2011

Jaza'ul Ikhsan, ST., MT., Ph.D.

HALAMAN MOTO

“Maha suci Allah yang menjadikan di langit gugusan-gugusan bintang dan Dia menjadikan juga padanya matahari dan bulan yang bercahaya”

(QS. Al-Furqan : 61)

“Sebesar apapun harta yang kita miliki tidak akan mampu membayar jasa seorang ibu”

(Fanny)

“Wanita yang cerdas dapat mengubah padang pasir menjadi taman yang indah dan subur”

(Nyranorie)

“Sukses seseorang tidak diukur dari seberapa tinggi ia naik, tetapi dari seberapa tinggi ia melambung setelah menghantam dasar”

(G. Patton)

“Banyak orang akan berjalan masuk dan keluar dari hidupmu. Tetapi hanya teman – teman sejati yang meninggalkan jejak langkah didalam hatimu”

(Eleanor Roosevelt)

“Seandainya aku punya setangkai bunga setiap kali

.....”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada :

Ayah Bunda tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa, motivasi dan dukungan baik moril maupun materil. Yang selalu ngasih semangat & bisa bikin aku senyum lg..

Abang Tory dan Cinghut, my bigbrother and youngbrother's atas dukungan, doa dan semangatnya, cepet – cepet nyusul ya bang.

Mbahku tersayang yang selalu mendoakan cucunya..

Epengku, thanks for U'r support and everything that U give., always remember our words “Don't give up” (D'masive)

NyRhaNoRie, TobOnG's familly, ACC (Agasugu Crop Cyrle) Corporation, yang telah mendukung dengan sepenuh hati dan jiwa raga.

Teman – teman angkatan 2007, Bapak Ibu dosen Teknik Sipil dan almamaterku Universitas Muhammadiyah Yogyakarta..

Saya sendiri “Penny Manika” yang telah berjuang selama 8 semester

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbal'alamin segala puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat, hidayah dan kasih sayang-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul **ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI DAN KAPASITAS BIODIGESTER MODEL *FIX DOME PLANT* (STUDI KASUS BIODIGESTER DI BOTOKENCENG)**.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak. Tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak Tony K Hariadi. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak M. Heri Zulfiar. ST.,MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. H. Purwanto, MT, selaku dosen pembimbing utama atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan

4. Bapak M. Heri Zulfiar. ST., MT. selaku dosen pembimbing kedua atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Jaza'ul Ikhsan, ST., MT. selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
6. Bapak, Ibu, Kakak, dan Adik tercinta, serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
7. Saudara Achmad Yani Panca Setiawan selaku teman yang telah membantu dan berjuang bersama – sama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Bapak, Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat.
9. Seluruh Staf karyawan dan karyawan/i Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.

Penyusun berharap semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Disadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, sehingga masih perlu akan adanya perbaikan dan saran dari pembaca. Penyusun juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. Amin Ya Robbhal 'Alamin

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Keaslian Penelitian.....	3
F. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Biogas.....	5
1. Teknologi Biogas.....	5

2. Potensi Biogas	6
3. Hal – Hal yang Berpengaruh Terhadap Pembentukan Biogas.....	7
a. Temperatur.....	7
b. Waktu Retensi (<i>Retention Time</i>).....	8
c. <i>Loading Rate</i>	8
d. Bahan Organik.....	8
e. Volume Digester	8
f. <i>Sludge</i>	8
B. Biogas dari Kotoran Sapi	9
C. Kandang	10
1. Pengertian Kandang	10
2. Jenis – jenis Kandang Sapi.....	10
a. Sesuai Pemeliharaan Ternak Sapi.....	10
b. Kandang Berdasarkan Peruntukannya.....	11
D. Jenis – Jenis Biodegester.....	13
1. <i>Fix Dome Plant</i>	13
2. <i>Floating Dome Plant</i>	13
3. <i>Plug - Flow/Balloon Plant</i>	13
E. Pola Aliran.....	14
1. Aliran Invisid dan Viskos.....	14
2. Aliran Kompresibel dan tak Kompersibel.....	15
3. Aliran Laminer dan Turbulen.....	15
4. Aliran Mantap dan tak Mantap.....	15

5. Aliran Seragam dan tak Seragam	16
6. Aliran Satu, Dua dan Tiga Dimensi	16
7. Aliran Rotasional dan tak Rotasional.....	16
F. Biaya Investasi	17
1. Persiapan	17
2. Pembantuan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	18
BAB III LANDASAN TEORI.....	21
A. Komposisi Biogas.....	21
B. Kesetaraan Biogas dengan Sumber Energi Lain	22
C. LPG (<i>Liquified Petroleum Gasses</i>)	22
D. Produksi Biogas.....	23
E. <i>Sludge</i>	24
F. Rencana Anggaran Biaya (RAB)	24
G. Komponen Utama reaktor Biogas	24
1. Saluran Slurry masuk.....	25
2. Saluran Residu Keluar	26
3. Separator	26
4. Saluran Gas.....	27
H. Perhitungan Volume Biodigester	28
1. Jumlah Kotoran Sapi per Hari yang Tersedia.....	28
2. Air yang Harus Ditambahkan	28
3. Massa Total Larutan	28
I. Garis Arus dan Tabung Arus.....	30

J. Debit Aliran.....	31
K. Ukuran Kandang	31
L. <i>Benefit Cost Ratio</i> (B/C)	32
1. Konsep Dasar Analisis <i>Benefit Cost Ratio</i>	31
2. Pengertian Analisis <i>Benefit Cost Ratio</i>	32
M. <i>Break Even Point</i> (Titik Impas)	34
1. Pengertian <i>Break Even Point</i>	34
2. Jenis Biaya Berdasarkan <i>Break Even Point</i>	36
a. <i>Variabel Cost</i> (Biaya Variabel).....	36
b. <i>Fixed Cost</i> (Biaya Tetap).....	36
c. <i>Semi Variabel Cost</i>	36
BAB IV METODE PENELITIAN.....	39
A. Tahapan Penelitian	39
B. Obyek Penelitian	40
C. Identifikasi Data	40
D. Metode Pengumpulan Data	40
E. Analisis Data	41
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Rekapitulasi Data	42
B. Analisis Berdasarkan Kapasitas Volume Biodigester.....	44
1. Volume Digester	44
2. Debit dan Kecepatan Aliran Pada Saluran <i>Inlet</i>	44
3. Hitungan Jumlah Kotoran Sapi Untuk Ukuran 4,22 m ³	52

4. Jumlah <i>Slurry</i> dan Produksi Gas.....	53
C. Analisis Volume Biodigester Berdasarkan Jumlah Ternak	54
1. Jumlah Kotoran Sapi/Hari	54
2. Air yang Harus Ditambahkan	55
3. Volume Larutan Kotoran	55
4. Volume Biodigester	55
D. Analisa Ekonomi	56
1. Biaya Investasi.....	56
2. Pendapatan tahunan	56
a. Kesetaraan Biogas dengan LPG.....	56
b. <i>Sludge</i>	57
3. Biaya Pengeluaran Tahunan	58
4. Analisa Kelayakan Ekonomi	58
5. <i>Break Even Point</i> (Titik Impas).....	58
E. Pembahasan	62
1. Kapasitas Instalasi Biodigester	62
2. Pengelolaan Instalasi Biogas di Botokenceng	62
3. Produksi Biogas yang Dihasilkan Instalasi Biogas di Botokenceng	63
4. Cost (Biaya Pengeluaran)	63
5. <i>Benefit</i> (pendapatan)	63
6. Kelayakan Ekonomi.....	64
7. Break Even Point (Titik Impas).....	64

A. Kesimpulan.....	65
B. Saran.....	66
DAFTAR BUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 komposisi Biogas	21
Tabel 3.2 Komposisi Gas dalam Biogas (%)	21
Tabel 3.3 Kesetaraan Biogas dengan Sumber Energi Lain.....	22
Tabel 3.4 Produksi dan Kandungan Bahan Kering Kotoran Beberapa Ternak	23
Tabel 3.5 Perkiraan Produksi Biogas dari Beberapa Jenis Kotoran.....	23
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Debit dan Kecepatan Aliran Sauran <i>Inlet</i>	48
Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Debit dan Kecepatan Aliran Saluran <i>Inlet</i> Operasional.....	52
Tabel 5.3 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	56
Tabel 5.4 Biaya Pengeluaran Tahunan.....	58
Tabel 5.5 Pengeluaran per Tahun dan Pendapatan per Tahun dengan Bunga	
100%	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Biodigester Model <i>Fix Dome Plant</i>	13
Gambar 2.2 Biodigester Model <i>Floating Dome Plant</i>	13
Gambar 2.3 <i>Plug – Flow</i> atan <i>Baloon Plant</i>	14
Gambar 3.1 Komponen Utama Reaktor Biogas.....	24
Gambar 3.2 Garis Arus.	30
Gambar 3.3 Grafik Break Even Point Garis Biaya tetap Digambar Horizonta Seajar dengan Sumbu x.....	37
Gambar 3.4 Grafik Break Even Point garis Biaya Tetap Digambarkan Seajar dengan Garis Biaya Variabel.	37
Gambar 4.1 Bagan Alir Rancangan Penelitian.	39
Gambar 5.1 Denah Kandang dan Instalasi Biogas.....	42
Gambar 5.2 Skema Potongan Memanjang Saluran <i>Inlet</i> $t_1 - t_2$	44
Gambar 5.3 Skema Potongan Melintang Penampang t_1	45
Gambar 5.4 Skema Potongan Melintang Penampang t_2	45
Gambar 5.5 Skema Potongan Melintang Penampang t_a	46
Gambar 5.6 Skema Potongan Memanjang Saluran <i>Inlet</i> $t_1 - t_2$	48
Gambar 5.7 Skema Potongan Melintang Penampang t_1	49
Gambar 5.8 Skema Potongan Melintang Penampang t_2	49
Gambar 5.9 Skema Potongan Melintang Penampang t_a	50
Gambar 5.10 Grafik Break Event point dengan Depresiasi 12 %	60

INTISARI

Selain menghasilkan feses dan urine dari proses pencernaan ternak ruminansia menghasilkan gas metan (CH_4) yang cukup tinggi. Gas metan ini adalah salah satu gas yang bertanggung jawab terhadap pemanasan global dan merusakkan ozon, dengan laju 1% per tahun dan terus meningkat. Reaktor biogas merupakan salah satu solusi untuk mengatasi berbagai masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas dan analisis ekonomi biodigester model Fix Dome Plant yang ada di Dusun Botokenceng, Desa Wirokerten, Kecamatan Baguntapan, Yogyakarta.

Penelitian ini menganalisis biodegester yang sudah ada dengan cara mengumpulkan data primer berupa pengukuran dan dokumentasi dan data sekunder berupa gambar (autocad) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Analisis data yang digunakan dalam menghitung kapasitas yaitu dengan persamaan rumus-rumus volume biodigester diantaranya persamaan jumlah kotoran sapi, volume larutan kotoran dan sebagainya. Sedangkan dalam analisis ekonomi menggunakan metode Benefit cost ratio (B/C) dan Break Even Point (BEP).

Dari hasil analisis diperoleh debit rerata sebesar 140,7 l/hari dengan kecepatan rata – rata pada ketinggian saluran yang berbeda adalah 4,0225 m/hari. Sedangkan debit operasional sebesar 84,4 l/menit dengan kecepatan operasional rata – rata pada ketinggian saluran yang berbeda adalah 2,36 m/menit. Kapasitas biodigester berdasarkan ukuran digester yang ada adalah sebesar 4,22 m³ diperoleh bahwa volume tersebut mampu menampung kotoran dari 2,67 ekor sapi, sedangkan jumlah ternak yang ada adalah 4 ekor sapi, maka volume biodigester yang di perlukan adalah sebesar 6,33 m³. Biaya untuk investasi pembangunan biodigester berdasarkan Rencana anggaranab Biaya (RAB) adalah sebesar Rp 12.821.354,50,-. Besar biaya yang didapat berdasarkan 4 ekor sapi sebesar Rp 6.532.165,- pertahun, pengeluaran yang harus dikeluarkan pertahun sebesar Rp 1.466.160,2. Analisis B/C diperoleh 4,45 (B/C > 1) dan analisis Break Event Point (BEP) terjadi pada tahun ke 6,806 dengan total pendapatan sebesar Rp 37.925.750,-.

Kata Kunci: Biogas, Biodigester Model Fix Dome Plant, Limbah Ternak Sapi