



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**“RANCANG BANGUN *MOBILE* TANGKAS
(Tempat Pembuangan Akhir Sampah Biogas)”**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Disusun Oleh :

NAMA : DONY FIRDAUS

NIM : 21050112060041

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui Laporan Proyek Akhir mahasiswa Program Studi Diploma III
Teknik Mesin yang disusun oleh :

Nama : Dony Firdaus
NIM : 21050112060041
Judul PA : Rancang Bangun *Mobile* Tangkas
(Tempat Pembuangan Akhir Sampah Biogas)

Disetujui pada tanggal : Kamis , 5 Februari 2015

Semarang, 5 Februari 2015

Dosen Pembimbing

Bambang Setyoko, ST,M.Eng
NIP. 19680901199802 1001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :
NAMA : Dony Firdaus
NIM : 21050112060041
Program Studi : PSD III Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Mobile* Tangkas
(Tempat Pembuangan Akhir Sampah Biogas)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Bambang Setyoko, ST, M.Eng ()
Penguji : Drs.Ireng Sigit Atmanto, M.Kes ()
Penguji : Drs. Juli Mrihardjono, MT ()

Semarang, 25 Maret 2015

Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setyoko, ST, M.Eng
NIP. 196809011998021001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : DONY FIRDAUS

NIM : 21050112060041

Tanda Tangan :

Tanggal :

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dony Firdaus
NIM : 21050112060041
Program Studi : PSD III Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Rancang Bangun *Mobile* Tangkas (Tempat Pembuangan Akhir Sampah Biogas) Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan 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 : Semarang
Pada Tanggal : Maret 2015

Yang menyatakan

(Dony Firdaus)
NIM.21050112060041

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ "Hasil yang besar membutuhkan ambisi yang besar pula."

(Heraclitus)

- ❖ "Aku tidak punya bakat khusus. Aku hanyalah orang yang penasaran."

(A. Einstein)

- ❖ "Untuk membuat sesuatu kau harus menjadi sesuatu."

(Johann Wolfgang von Goethe)

PERSEMBAHAN

Laporan ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayahNya.
2. Nabi Muhammad SAW serta pengikutnya atas sauri teladannya.
3. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu menyayangi, memberikan doa restu serta dukungannya selama ini.
4. Bambang Setyoko, ST,M.Eng selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan masukan-masukan yang sangat berguna serta ucapan terima kasih atas kesabarannya dalam membimbing kelompok Tugas Akhir kami sampai selesai.
5. Drs. Juli Mrihardjono, MT selaku Dosen wali kelas A Angkatan 2012.
6. Seluruh Staff PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah membantu dan memberikan pembelajaran.
7. Teman-teman seangkatan 2012 yang telah memberi semangat dan Do'a nya sehingga bisa selesai Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “ : Rancang Bangun *Mobile* Tangkas (Tempat Pembuangan Akhir Sampah Biogas)” ini dengan baik dan lancar.

Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Penulis banyak mendapat saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, MS selaku Ketua Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Bambang Setyoko, ST, M.Eng Selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Drs. Juli Mrihardjono, MT, selaku dosen wali angkatan 2012 kelas A.
4. Bapak Bambang Setyoko, ST, M.Eng Selaku Dosen Pembimbing kami yang telah banyak memberikan arahan dan dorongan kepada kami atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Segenap staf pengajar pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah banyak memberikan arahan.

6. Bapak, dan Ibu, yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini.

Akhirnya penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, Maret 2015

(Dony Firdaus)

21050112060041

ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir pertumbuhan konsumsi energi Indonesia mencapai 7% per tahun. Sementara itu, pertumbuhan konsumsi energi dunia hanya 2,6% per tahun. konsumsi energi yang tinggi ini menimbulkan masalah dan ketimpangan, yaitu terjadinya pengurasan sumber daya fosil seperti minyak dan gas bumi serta batu bara yang lebih cepat, jika dibandingkan dengan penemuan cadangan baru. Hal ini juga terbukti dengan langkanya gas sebagai kebutuhan masyarakat. Padahal sejak pemerintah menghilangkan subsidi minyak tanah, 95% masyarakat beralih ke gas elpiji. Jika kondisi ini dibiarkan terus, Indonesia akan menjadi *nett importer energy* pada 2030 (Kementrian ESDM Selain itu kurangnya dukungan pemerintah akan hasil penemuan teknologi juga menjadikan masyarakat Indonesia enggan mengembangkan penemuannya. Solusi yang pernah ada yaitu dengan adanya tabung digester untuk proses fermentasi terjadinya biogas dari kotoran hewan. Tetapi hal ini kurang efektif karena tabung tersebut kurang efisien untuk di pindah-pindahkan dan hanya memiliki satu fungsi yaitu sebagai tabung penghasil biogas saja. Dengan masalah tersebut maka tercipta solusi yang tepat yaitu *MOBILE TANGKAS* (Tempat Pembuangan Akhir Sampah Biogas). Mobile tangkas adalah teknologi tepat guna yang berfungsi sebagai tempat sampah organik dan pembuatan biogas dari sampah tersebut. Sistem dari alat ini yaitu mesin penghancur sampah yang di oprasikan dari pedal sepeda sehingga sampah menjadi kecil dan di fermentasikan pada tabung *reaktor*, yang selanjutnya di alirkan ke tabung penampung. Alat tersebut di desain dalam alat seperti gerobak dan menggunakan pergerakan pidal sepeda sehingga tidak menggunakan sumber energi lain. Dengan terobosan alat ini di harapkan dapat menghemat energi di Indonesia dan mendukung pemerintah dalam menciptakan energi *alternatif* dan ramah lingkungan dari teknologi tepat guna yang sederhana. Dari percobaan pengujian biogas reaktor vertikal dari volume 200 liter didapatkan volume ruang gas 66.667 liter / 0,066 m³. Konsep teknologi tepat guna Mobile Tangkas sangat efektif dan sederhana, sehingga mudah di praktikan di masyarakat dan menjadi solusi akan energi di indonesia.

Kata Kunci : *Biogas, energi alternatif, Mobile, Sampah, Teknologi Tepat Guna*

ABSTRACT

In recent years Indonesia's energy consumption growth reached 7% per year. Meanwhile, growth in world energy consumption is only 2.6% per year. High energy consumption is causing problems and imbalances, namely the depletion of fossil resources such as oil, gas and coal faster, when compared with the discovery of new reserves. It is also proved by the scarcity of gas as eliminating the need for government subsidies masyarakat. Padahal since tanash oil, 95% of people switch to LPG. If this condition is allowed to continue, Indonesia would be a nett importer of energy in 2030 (MEMR addition to lack of government support would also make technological inventions Indonesian people are reluctant to develop penemuanya. Solutions that never existed, namely the presence of the tube digester for biogas fermentation occurrence of dirt animals. But this is less effective because the tube is less efficient for move-move and only have one function, namely as a tube producing biogas alone. With the problems they create the right solution, namely MOBILE TANGKAS (Final Disposal Waste Biogas). Mobile agile is the appropriate technology that serves as the organic waste and biogas production from the waste. The system of this tool is garbage shredder in oprasikan of movement so that waste into a small bike and fermented in the reactor tube, which then circulate into the reservoir tube. The tool in the design of the appliance such as carts and bicycles using pidal movement so do not use other energy sources. With this tool breakthrough is expected to save energy in Indonesia and support the government in creating alternative energy and environmentally friendly of appropriate technology simple. From the experimental testing of a vertical reactor biogas volume of 100 liters obtained gas chamber volume 66,667 liters / 0,066 m³. Konsep appropriate technology Mobile Agile very effective and simple, so easy on the practitioner in the community and become a solution for energy in Indonesia.

Keywords: Biogas, alternative energy, Mobile, Garbage, Appropriate Technology.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR / GRAFIK	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pemecahan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Maksud dan Tujuan	3
1.6. Manfaat Tugas Akhir	4
1.7. Sistematika Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kondisi Masyarakat di Indonesia	6
2.2. Sampah	7
2.3. Biogas	8
2.4. Proses Pencernaan Anaerob	10
2.5. Digester Biogas	14
2.6. <i>Mobile</i> TANGKAS	17
BAB III METODOLOGI TUGAS AKHIR	18
3.1. Perancangan Desain <i>Mobile</i> TANGKAS	18
3.2. Alat dan Bahan <i>Mobile</i> TANGKAS	20
3.3. Proses Kontruksi Model Tabung Digester	20

3.4. Proses Pengujian <i>Mobile</i> TANGKAS	22
3.5. Jadwal Kegiatan	23
3.6. Rencana Biaya Pembuatan	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Hasil Rencana <i>Mobile</i> TANGKAS	26
4.2. Bagian – Bagian <i>crusher</i>	29
4.3. Perhitungan Kontruksi <i>Mobile</i>	30
4.3.1 Daya Potong pada pisau.....	30
4.3.2 Daya pada poros pemotong	31
4.3.3 Daya untuk mendorong sampah	35
4.3.4 Perhitungan Sabuk dan Pully	36
4.3.5 Perhitungan tegangan poros	37
4.4. Hasil Pengujian	42
4.4.1 Data kotoran hewan	42
BAB V PENUTUP	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR GAMBAR / GRAFIK

Gambar 3.1	Desain Rencana <i>Mobile</i> Tangkas	18
Gambar 3.2	Desain Tampak Depan , Atas <i>Mobile</i>	19
Gambar 3.3	Tabung <i>Digester</i>	20
Gambar 3.4	Proses Pengujian	22
Gambar 4.1	Hasil Rencana <i>Mobile</i> Tangkas	26
Gambar 4.2	Detail Ukuran dan Bahan	27
Gambar 4.3	Detail rencana ukuran	28
Gambar 4.4	Penghancur sampah <i>organic</i>	29
Gambar 4.5	SFD dan BMD	41
Gambar 4.6	Manometer terbuka dan manometer tertutup	46

DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Konsumsi BBM di Indonesia	6
Tabel	2.2	Kesetaraan Biogas dengan <i>energy</i> lain	9
Tabel	2.3	Kondisi Pencernaan <i>Anaerob</i>	10
Tabel	2.4	Komposisi gas	12
Tabel	2.5	Rasio karbon dan nitrogen	13
Tabel	2.6	Potensi Produksi gas	14
Tabel	3.5	Jadwal Kegiatan	23
Tabel	3.6	Rencana Biaya Pembuatan	24
Tabel	4.1	Data Pengujian <i>Mobile</i> Tangkas	42
Tabel	4.2	Hasil Pengujian Kotoran Sapi	45