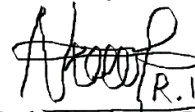


LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan 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

Yogyakarta, 17 April 2017

Penyusun



(Nashef Rahman Ismail)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuu.

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT dan tak lupa juga kita haturkan shalawat beserta salam kepada nabi besar Muhammad SAW. Alhamdulillah saya dapat menyelesaikan ***Tugas Akhir: Perancangan, Pembuatan, dan Pengujian Alat Pemurni Biogas Dari Pengotor CO₂ Dengan Metode Water-washing*** ini dengan lancar. Tugas akhir ini saya buat baik untuk melanjutkan Proposal Tugas Akhir maupun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tugas Akhir ini berisi tentang bab-bab yang akan menjelaskan pentingnya merancang, membuat, dan menguji alat pemurni biogas dari pengotor CO₂ dengan metode yang sederhana yaitu *water-washing*. Untuk mengetahui kinerja dari alat yang sudah didesain, pengujian akan dilakukan dengan terlebih dahulu membuat alat tersebut.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penyusun telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

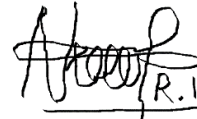
1. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Dosen Pembimbing I Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan, masukan-masukan dan motivasinya..
2. Bapak Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir. Terima kasih atas waktu bimbingan, masukan ide serta penjelasannya.
3. Bapak Tri Wahyono, M.Pd., selaku Dosen Bahasa Indonesia. Terima kasih atas bimbingan Tata Bahasanya.
4. Bapak Thoharudin, ST., MT. selaku Dosen Penguji Pendamping Pendadaran Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukannya.

5. Segenap Dosen dan Laboran Teknik Mesin, terima kasih atas bimbingan dan pelajaran yang telah diberikan selama ini.
6. Seluruh Staf dan Karyawan UMY atas segala pelayanan akademiknya.
7. Ayah dan Ibu serta Kakak-adekku, terima kasih atas segala dukungan baik moril maupun materiil.
8. Aini Rokhmawati, S.Pd. *thank's* atas segala perhatian, kebersamaan & kesabaran serta do'a & dukunganmu selama ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penyusun sadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu saya menerima kritik atau saran dari pembaca apabila ada kesalahan.

Akhirul kalam, Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatu.

Penyusun

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nashef R.I.', with a horizontal line underneath the signature.

(Nashef Rahman Ismail)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR NOTASI.....	x
INTISARI.....	xi
BAB 1: PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
BAB II: DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Biogas.....	7
2.2.2 Gas Metana (CH ₄).....	8
2.2.3 Karbondioksida (CO ₂).....	9
2.2.4 Air.....	11
2.2.5 Metode <i>Water-washing</i>	12
2.2.6 Persamaan Gas Ideal.....	15

2.2.7 Tekanan Hidrostatik Fluida.....	16
BAB III: METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Diagram Alir Perancangan Alat.....	18
3.2 Sketsa Rancangan Alat.....	19
3.3 Diagram Alir Pembuatan Alat.....	20
3.4 Diagram Alir Pengujian Alat.....	21
BAB IV: HASIL PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN ALAT.....	22
4.1 Proses Perancangan Alat.....	22
4.1.1 Massa Biogas.....	22
4.1.2 Volume Air.....	23
4.1.3 Ukuran Tandon Air.....	24
4.1.4 Kedalaman Air Maksimal.....	24
4.2 Proses Pembuatan Alat.....	26
4.2.1 Alat dan Bahan Pembuatan.....	26
4.2.2 Langkah-langkah Pembuatan.....	26
4.3 Proses Pengujian Alat.....	29
4.3.1 Alat dan Bahan Pengujian.....	29
4.3.2 Cara Pengoperasian Alat.....	30
4.3.3 Data dan Analisa Hasil Pengujian.....	31
BAB V: KESIMPULAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Kritik dan Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metode <i>Water-washing</i> dengan cara menurunkan suhu air...4
Gambar 2.2	Metode <i>Water-washing</i> dengan cara menaikkan debit air.....5
Gambar 2.3	Metode <i>Water-washing</i> dengan menaikkan tekanan biogas6
Gambar 2.4	Tahapan Produksi Biogas 7
Gambar 2.5	Diagram Fasa Karbondioksida..... 10
Gambar 2.6	Diagram Fasa Air 12
Gambar 2.7	Pengaruh Suhu Air terhadap kelarutan gas CO ₂ dalam air..... 14
Gambar 2.8	Pengaruh Suhu Air terhadap kelarutan gas CH ₄ dalam air.... 14
Gambar 2.9	Gambaran Molekul-molekul Gas 15
Gambar 2.10	Distribusi tekanan hidrostatis di lautan dan atmosfer.....17
Gambar 3.1	Diagram Alir Perancangan Alat..... 18
Gambar 3.2	Sketsa Rancangan Alat 19
Gambar 3.4	Diagram Alir Pembuatan Alat 20
Gambar 3.5	Diagram Alir Pengujian Alat 21
Gambar 4.1	Grafik Hasil Variasi Pengujian H terhadap Kadar CH ₄ dan CO ₂ ... 31
Gambar 4.2	Teknik Pengukuran Debit Biogas..... 33

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Komposisi Biogas.....	1
Tabel 2.1	Sifat-sifat CH ₄	9
Tabel 2.2	Sifat-sifat CO ₂	11
Tabel 4.1	Langkah-langkah Pembuatan.....	26
Tabel 4.2	Langkah-langkah Pengujian.....	29
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Alat.....	31
Tabel 4.4	Kadar Biogas Mentah.....	32
Tabel 4.5	Hasil Kelarutan CH ₄ dan CO ₂ dalam Air.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Daftar Harga Komponen-komponen Alat.....	38
Lampiran 2.	<i>Design</i> Alat Pemurni Biogas	39
Lampiran 3.	Hasil Analisa Sample Biogas.....	40

DAFTAR NOTASI

c	= Kelarutan Gas ($\frac{\text{g.atm gas}}{\text{kg cairan}}$)
P	= Tekanan Gas (Pa)
k	= Konstanta Kelarutan Gas ($\frac{\text{g gas}}{\text{kg cairan}}$)
V	= Volume (L)
T	= Suhu (K)
R _u	= Konstanta Gas Universal ($8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol. K}}$)
Q	= Debit ($\frac{\text{m}^3}{\text{menit}}$)
n	= Jumlah Mol (mol)
m	= Massa (g)
m _r	= Massa Relatif ($\frac{\text{g}}{\text{mol}}$)
ρ	= Densitas ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)
g	= Gravitasi ($\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
H	= Kedalaman Air (mka)
z	= Tinggi (m)
D	= Diameter (m)