

**PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN
ALAT PEMURNIAN BIOGAS DARI PENGOTOR H₂O
DENGAN METODE PENGEMBUNAN (KONDENSASI)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

RIZKY RACHMAN

(20130130317)

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
INTISARI.....	x
BAB 1 : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Praktis.....	4
1.5.2 Manfaat Teoritis.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
BAB 2 : DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Biogas.....	7
2.2.2 Komposisi Biogas.....	9
2.2.3 Gas Metana (CH ₄).....	9
2.2.4 Karbondioksida (CO ₂).....	10
2.2.5 Air (H ₂ O).....	11

2.2.6 Hidrogen Sulfida (H_2S).....	12
2.2.7 Gas Pengotor Lainnya	13
2.2.8 Perpindahan Kalor.....	14
2.2.9 Komponen Alat.....	17
2.2.10 Nilai Kalor.....	18
BAB 3 : METODOLOGI PERANCANGAN.....	19
3.1 Diagram Alir Perancangan Alat.....	19
3.2 Sketsa Rancangan Alat.....	20
3.3 Diagram Alir Pembuatan Alat.....	21
3.4 Diagram Alir Pengujian Alat.....	22
BAB 4 : PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN ALAT	23
4.1 Proses Perancangan Alat	23
4.1.1 Menentukan Kalor Jenis (C_p)	23
4.1.2 Menentukan Viskositas Dinamis Biogas (μ_{Biogas})	24
4.1.3 Laju Aliran Massa Biogas (\dot{m}_{Biogas})	25
4.1.4 Laju Perpindahan Kalor	26
4.1.5 Menentukan Faktor Koreksi (F)	26
4.1.6 Menentukan Nilai Perpindahan Panas Keseluruhan (U)	26
4.1.7 Menghitung Nilai $LMTD_{CF}$	26
4.1.8 Menghitung Luas Permukaan Kontak Perpindahan Kalor (A) ..	28
4.1.9 Menghitung Panjang Pipa (L).....	28
4.1.10 Penentuan Jenis Aliran	29
4.1.11 Gambar Desain Hasil Perancangan	30
4.2 Proses Pembuatan Alat	31
4.2.1 Alat dan Bahan Pembuatan	31
4.2.2 Langkah- Langkah Pembuatan	32

4.3 Proses Pengujian Alat	34
4.3.1 Alat dan Bahan Pengujian	34
4.3.2 Data dan Analisa	35
BAB 5 : PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik Hubungan Bahan Terhadap H ₂ O	5
Gambar 2.2	Grafik Hubungan Waktu dan Konsentrasi H ₂ O	6
Gambar 2.3	Log Mean Temperature Difference	16
Gambar 3.1	Diagram Alir Metodologi Perancangan Alat	19
Gambar 3.2	Sketsa Rancangan Alat	20
Gambar 3.3	Diagram Alir Pembuatan Alat	21
Gambar 3.4	Diagram Alir Pengujian Alat	22
Gambar 4.1	Perancangan <i>Heat Exchanger</i>	28
Gambar 4.2	Perancangan Bak Penampung	29
Gambar 4.3	Hasil Perancangan Alat Pemurni Biogas	29
Gambar 4.4	Grafik Rata – Rata H ₂ O yang terembunkan	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kesetaraan Energi	8
Tabel 2.2	Komposisi Biogas	9
Tabel 2.3	Sifat – sifat Metana	10
Tabel 2.4	Sifat – sifat Karbon dikosida	11
Tabel 2.5	Sifat – sifat Air	12
Tabel 2.6	Sifat – sifat Hidrogen Sulfida	13
Tabel 2.7	Nilai Kalor Metana dan Propana/LPG	18
Tabel 4.1	Langkah – Langkah Pembuatan	30
Tabel 4.2	Alat dan Bahan Pengujian	32
Tabel 4.3	Waktu Pemanasan LPG dan Biogas	34