

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN FILTER TERHADAP PEMBAKARAN KOMPOR BIOGAS



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Mengikuti Ujian Tugas Akhir Pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh:

Muhammad Isnan Nur Ikhwan

NIM: D 200 120 172

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2019

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **“ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN FILTER TERHADAP PEMBAKARAN KOMPOR BIOGAS”** yang dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari penelitian atau skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 23 Juli.....2019

Yang Menyatakan


Muhammad Isnain

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN FILTER TERHADAP PEMBAKARAN KOMPOR BIOGAS” telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh:

Nama : MUHAMMAD ISNAN NUR IKHWAN

NIM : D200 140 172

Telah disetujui dan Disahkan pada

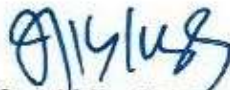
Hari : Selasa

Tanggal : 23 Juli

Mengetahui,

Pembimbing Utama

<



Nur Aklis, ST, M.Eng

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN FILTER TERHADAP PEMBAKARAN KOMPOR BIOGAS” telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh:

Nama : MUHAMMAD ISNAN NUR IKHWAN
NIM : D200 140 172

Telah disetujui dan Disahkan pada

Hari : Selasa
Tanggal : 23 Juli

Tim Penguji :

Ketua : Nur Aklis, ST, M.Eng
Anggota 1 : Ir. Subroto, M.T.
Anggota 2 : Ir. Sartono Putro, M.T.

(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui,

Dekan


Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

Ketua Jurusan,


Ir. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bedasarkan surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 150 / II / 2017 Tanggal 8 September 2019

Dengan ini :

Nama : Nur Aklis, ST, M.Eng

Pangkat/jabatan : Dosen akademik

Kedudukan : Pembimbing

Memberikan soal tugas akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Muhammad Isnan Nur Ikhwan

Nomor Induk : D 200 120 172

NIMR : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

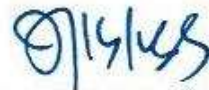
Judul/Topik : ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN FILTER TERHADAP PEMBAKARAN KOMPOR BIOGAS

Rincian Soal/Tugas : PENGARUH FILTER TERHADAP LAMA PENDIDIHAN DAN KARAKTERISTIK API PADA KOMPOR BIOGAS

Demikian soal tugas akhir dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 10 September 2019

Pembimbing



Nur Aklis, ST, M.Eng

HALAMAN MOTTO

“ Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha
Penyayang ”.

(#Al Faatihah ayat Pertama)

“Kalau hatimu dipenuhi cinta dunia, lalu dimana tempat Allah di hatimu”.

(#Kh. Ar Fachruddin)

“Setiap orang menjadi guru, setiap rumah menjadi sekolah,
dengan ilmu menuju kemuliaan”.

(#Ki Hajar Dewantara)

“Saya selalu ingat, kampus tidak menanggung biaya kesehatan dan
kematian mahasiswanya. Belajar sewajarnya, jangan sampai sakit. Sebab
kampus hanya melihat sudah / belum mahasiswanya bayar SKS”.

(#Penulis)

“ Skripsi yang baik adalah skripsi yang selesai “

(#Penulis)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah, kita memohon pertolongan dan ampunan kepada-Nya, berlindung kepada-Nya dari kejahatan jiwa kami dan kejelekan perbuatan-perbuatan kami. Alhamdulillah penulis selalu bersyukur atas kemampuan yang dimiliki. Rasa bangga, terharu, serta bahagia atas karunia dan kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Ibu, Bapak, beserta Mas dan Adek yang dengan ikhlas dan sabar menunggu kabar baik ini dan tak putus untuk selalu memotivasi agar segera selesai kuliahnya.
2. Saudara-saudaraku Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2012 yang sudah banyak tak kuhapal namanya karena sudah sukses atas karir-karirnya.
3. Teman seperjuangan di Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Komisariat Averroes Fakultas Teknik UMS sejak angkatan 2010 hingga 2015 khususnya angkatan Fathul Main 2012 yang telah banyak mengajarkan saya tentang arti berjuang dan memperjuangkan islam dalam barisan dakwah meran maroh. IMMawan Rizki, Thohir, Bayu serta IMMawati Listy kalian saksi perjuangan panjang ini
4. Rekan-rekan aktivis Muda Muhammadiyah Kota Solo mulai Lazismu, MDMC, IPM, Karyawan satu atap Gedung Dakwah Balai Muhammadiyah Surakarta dan Dewan Sugli Daerah Hizbul Wathan

Kota Surakarta serta bapak-bapak Pimpinan Daerah Muhammadiyah yang telah menerima saya dan mengizinkan saya beraktivitas pasca hijrah dari kampus

5. Dosen Universitas Muhammadiyah Surakarta Teknik Mesin yang telah membimbing saya didalam perkuliahan serta Pak Dr. Mohammad Ali (Dosen FAI UMS) yang selalu memotivasi saya agar segera lulus dan sekolah kembali
6. Bapak dosen pembimbing akademik .Wijianto, ST, M.Eng.Sc., Bapak dosen pembimbing tugas akhir Nur Aklis, ST, M.Eng. tidak hanya sebagai dosen pembimbing melainkan juga mentor dalam penyelesaian tugas akhir ini

ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN FILTER TERHADAP PEMBAKARAN KOMPOR BIOGAS

Muhammad Isnan Nur Ikhwan, Nur Aklis
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
Email :isnnums@gmail.com,

ABSTRAK

Biogas secara alami masih banyak mengandung unsur yang ketika dibakar tidak menghasilkan energi, bahkan ada yang menghambat pembakaran seperti CO₂. Kandungan CO₂ yang cukup tinggi di dalam biogas berpengaruh terhadap menurunnya nilai kalor pada saat proses pembakaran, sehingga diperlukan proses pemurnian untuk memindahkan kandungan gas tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik penyalaan api dan temperatur api yang dibutuhkan untuk mencapai titik didih air. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan menggunakan filter yang berbahan batu zeolit, catdridge sedimen, dan CTO. Pada pendidihan kompor biogas menggunakan variasi filter dan non filter didapatkan bahwa menggunakan filter mempercepat pendidihan air dibandingkan tanpa menggunakan filter.

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh penggunaan filter terhadap temperatur nyala api dan temperatur air yang dihasilkan oleh kompor biogas. Pada kompor yang dinyalakan didapatkan temperatur nyata api tanpa menggunakan filter mencapai panas tertinggi pada menit ke 20 sebesar 585 °C dan mencapai mendidih pada pada menit ke 20 sebesar 88 °C. Kemudian pada percobaan filter jenis sedimen temperatur api mencapai panas tertinggi pada menit ke 20 yaitu 561 °C dan mendidih pada menit menit ke 20 sebesar 90 °C. Pada filter jenis zeolit temperatur api mencapai panas tertinggi pada menit ke 20 yaitu 553 °C dan endidih pada menit ke 20 sebesar 90 °C. Pada percobaan menggunakan filter jenis CTO Carbon, temperatur api mencapai temperatur tertinggi pada menit ke 20 sebesar 560 °C dan mencapai mendidih pada menit ke 20 sebesar 90 °C. Dengan berat air dari semua percobaan sebesar 0,8 kg.

Kata Kunci: biogas, filter, zeolit, karakteristik pembakaran, temperatur api

ABSTRACT

Biogas naturally contains many elements which when burned do not produce energy, some even inhibit combustion like CO₂. The high CO₂ content in biogas affects the decrease in calorific value during the combustion process, so that a refining process is needed to move the gas content.

This study aims to determine the ignition characteristics and the temperature of the fire needed to reach the boiling point of water. In this study the tests were carried out using filters made from zeolite, sediment cartridges, and CTO. In boiling biogas stoves using various filters and non-filters it was found that using a filter accelerates boiling water compared to without using a filter.

The results of the study show the use of filters on flame temperatures and the air temperature produced by biogas stoves. The stove that was turned on obtained the real temperature of fire without using a filter reaching the highest heat in the 20th minute at 585 ° C and boiling at 20 minutes at 88 ° C. Then in the filter experiment the type of sediment temperature reached the highest heat at 20 minutes, 561 ° C and boiling at 20 minutes at 90 ° C. In the filter type zeolite the fire temperature reaches the highest heat in the 20th minute which is 553 ° C and boils at 20 minutes at 90 ° C. The experiment uses CTO Carbon filter type , the fire temperature reaches the highest temperature in the 20th minute at 560 ° C and reaches boiling at 20 minutes at 90 ° C. With the weight of water from all experiments at 0.8 kg

.Keywords: biogas, filter, zeolite, combustion characteristics, fire temperature

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN FILTER TERHADAP PEMBAKARAN KOMPOR BIOGAS”**, dengan baik dan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Nur Aklis, ST, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing utama Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Bapak Wijianto, ST, M.Eng.Sc. selaku dosen Pembimbing Akademik yang memberikan arahan dan semangat kepada penulis.
6. Kedua orang tua serta semua keluarga yang telah membesarkan, mendo'akan memotivasi serta sabar menunggu sampai selesai
7. Bapak Winarto beserta keluarga besar ,yang telah mengizinkan dan memberi fasilitas, membimbing proses penelitian di lapangan serta memberi semangat dalam penelitian dari awal hingga selesai.
8. Rekan-rekan IMM, HW, Lazimsu, MDMC, dan sahabat se angkatan

Teknik Mesin UMS tahun 2012 khususnya Bayu, Thohir, Rizki yang telah menjadi sahabat seperjuangan dan kawan sepenenderitaan dalam ujian di Teknik Mesin UMS

Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak dan juga bisa menjadi referensi untuk laporan-laporan yang akan dilakukan di kemudian hari.

Akhir kata, penulis mohon maaf sebelum dan sesudahnya, jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang disebabkan adanya keterbatasan-keterbatasan antara lain waktu, dana, literatur yang ada, dan pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat untuk pembaca.

Surakarta, Juli 2019

Muhammad Isnan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL	v
LEMBAR MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR SIMBOL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	6
2.2.1. Reaktor Biogas	6
2.2.2. Cara Kerja Reaktor.....	7
2.2.3. Biogas dan Digester.....	7
2.2.4. Filter	10
2.2.5. Bahan Filter	10

2.2.6. Proses Reaksi Kimia Biogas.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	13
3.2 Tempat Penelitian.....	14
3.3 Alat dan Bahan.....	14
3.3.1 Alat.....	14
3.3.2 Bahan.....	18
3.4 Tahapan Penelitian.....	19
3.4.1 Studi Pustaka.....	22
3.4.2 Perencanaan.....	22
3.4.3 Pengujian Pengaruh Panas Api.....	22
3.4.4 Analisis Data.....	23
3.5 Instalasi Penelitian.....	23
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Pembakaran Temperatur Api.....	25
4.1.1 Pembahasan Pembakaran Temperatur Api.....	25
4.2 Pengujian Air Mendidih.....	26
4.2.1 Pembahasan Pendidihan Air.....	26
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Reaktor	6
Gambar 2.2 Digester Biogas (Direktorar, 2009).....	8
Gambar 2.3 Modifikasi Filter Bogas.....	10
Gambar 2.4 Jenis Filter	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3.2 Kompor biogas	14
Gambar 3.3 Flowmeter	14
Gambar 3.4 <i>Thermocoupe</i> l	15
Gambar 3.5 Termometer	15
Gambar 3.6 Nesting Air	16
Gambar 3.7 Gelas ukur	16
Gambar 3.8 Housing Clear.....	16
Gambar 3.9 Kran.....	17
Gambar 3.10 Selang	17
Gambar 3.11 Korek Gas.....	18
Gambar 3.12 Timbangan.....	18
Gambar 3.13 Paduan Filter	18
Gambar 3.14 Air.....	19
Gambar 3.15 Pemasangan Filter	19
Gambar 3.16 Desain Jadi Filter.....	20
Gambar 3.17 Kompor Dengan Filter	20
Gambar 3.18 Pemasangan Housing	21
Gambar 3.19 Pemasangan <i>Thermocoupe</i> l.....	21
Gambar 3.20 Memanaskan Air Dengan Nesting	21
Gambar 3.21 Instalasi Penelitian.....	23
Gambar 4.1 Data Pengujian Api	25
Gambar 4.2 Data Temperatur Air	26
Gambar 4.3 Kalor Hasil Pembakaran	27
Gambar 4.4 Kalor Hasil Pembakaran	