

TUGAS AKHIR

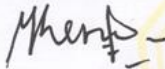
STUDI PENDAHULUAN FILTER UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS BIOGAS AGAR SESUAI DENGAN KEBUTUHAN MESIN GENSET

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Ariseno Adhi Saputra
3331121968

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 31 Juli 2018

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Ni Ketut Caturwati, MT
NIP. 196706022001122001

Anggota Dewan Penguji Lain



Imron Rosyadi, ST., MT
NIP. 197605042006041001

Pembimbing Pendamping

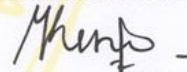
2/n



Mekro Permana Pinem, ST., MT
NIP. 198902262015041002

Yusvardi Yusuf, ST., MT

NIP. 197910302003121001



Dr. Ir. Ni Ketut Caturwati, MT
NIP. 196706022001122001

**Tugas Akhir ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

Tanggal, 02 Agustus 2018



Ipick Setiawan, S.T., M.Eng
NIP. 197705012003121001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ariseno Adhi Saputra

NPM : 3331121968

Judul : Studi Pendahuluan Filter Untuk Meningkatkan Kualitas
Biogas Agar Sesuai Dengan Kebutuhan Mesin Genset.

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

MENYATAKAN

Bahwa hasil karya sendiri dan tidak ada duplikat dengan karya orang lain, kecuali sumber informasi yang berasal dari atau dikutip karya yang telah diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks yang dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Cilegon, Juli 2018

Ariseno Adhi Saputra

3331121968

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrobbil'alaamiin. Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penyusunan laporan ini dapat berjalan dengan lancar dan dapat diselesaikan dengan judul:

“Studi Pendahuluan Filter Untuk Meningkatkan Kualitas Biogas Agar Sesuai Dengan Kebutuhan Mesin Genset.”

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk meraih gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini. Yaitu kepada :

1. Bapak Dr. Ali Alhamidi ST., M.Eng selaku Dekan FT. UNTIRTA
2. Bapak Ipick Setiawan ST., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Ibu Dr. Ir Ni Ketut Caturwati, MT. selaku Dosen Pembimbing I. Terimakasih atas pengarahan, ilmu, waktu, solusi, motivasi dan kesabaran Ibu.
4. Bapak Mekro Permana Pinem, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II. Terimakasih atas pengarahan, ilmu, waktu, solusi, motivasi dan kesabaran Bapak.
5. Bapak Yusvardi Yusuf, ST., M.T. selaku Pembimbing Akademik. Terimakasih atas arahan dan motivasi yang telah diberikan.
6. Seluruh Dosen dan Staf Teknik Mesin FT. Untirta yang tidak dapat disebutkan namanya, Terimakasih atas ilmu yang telah berikan.
7. Kedua Orang tua tercinta Bapak Wiyono dan Alm. Ibu Mundari serta kakak yang penulis sayangi. Terimakasih telah banyak memberikan dukungan.
8. Keluarga besar “Sumo Sukijan” Mbah Sumo, dan Mbah Ramidjah serta keluarga yang tidak dapat disebutkan seluruhnya. Terimakasih telah banyak memberikan dukungan.
9. Rekan-rekan Timnas PUPT Fitrah Hadi Ramadhan, Rizka Khaireni, dan Wedar Karibet. Terimakasih atas bantuannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

10. Rekan-rekan “P-MAN Crew“ Barmara, Deni, Pandu, Tiara, Putriana, Tyara Marshanda, Didit, Pak Roni, Pak Thola'al, Rafly, Frandika, Mas Ferdy, Mas Adib, Dimas, Ajung, Alam, Fuada, Rizky Yanwar, Tb. Surya, dan Andhika. Terimakasih atas bantuannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Rekan-rekan “Geng Stone” Ivan, Ulum, Alim, Ibnu, Caca, Della, Shintia, Rizka, dan Brayen. Yang telah banyak memberikan dukungan.
12. Rekan-rekan “Baper Camp” Yuyun, Ade Maidha, Edwin, Okky, Yosua, Tri Sugandi, Mas Uwais, dan Sigit. Yang telah memberikan dukungan.
13. Semua rekan-rekan Teknik Mesin Untirta angkatan 2012. Mesin Is The Best.
14. Serta semua pihak yang membantu penulis dalam melakukan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun, penulis harapkan agar dapat didiskusikan dan dipelajari bersama. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi semua pihak. Terima kasih.

Cilegon, Juli 2018

Penulis

ABSTRAK

Biogas merupakan sumber energi terbarukan yang dihasilkan oleh fermentasi anaerobik dari bahan organik. Biogas yang baru dihasilkan dari digester perlu dimurnikan karena masih mengandung Hidrogen Sulfida (H_2S) yang bersifat korosif terhadap logam. Oleh karena itu diperlukan filter yang tepat untuk menyaring komponen-komponen pembentuk biogas agar dihasilkan biogas berkualitas baik. Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi bahan bakar biogas dengan memanfaatkan sampah organik, membuat filter H_2S , CO_2 dan H_2O untuk meningkatkan kualitas biogas dan mengevaluasi efektifitas filter dengan membandingkan biogas sebelum dan sesudah difiltrasi. Tahapan penelitian ini dilakukan dengan pembuatan biogas dari sampah-sampah organik, dilanjutkan dengan membuat filter biogas yang akan digunakan dan melakukan pengujian dengan filter dan tanpa filter dengan berbagai variasi. Hasil dari penelitian ini yaitu sampah organik dapat dijadikan sebagai bahan bakar Biogas dengan kadar $CH_4 = 56,12\%$, $CO_2 = 42,03\%$, $O_2 = 0,18\%$, $H_2S = 761,8$ ppm. Hanya saja kadar H_2S masih cukup tinggi sehingga dapat memicu korosi. Kandungan CH_4 , CO_2 , H_2S dan H_2O berturut-turut pada bahan bakar biogas berbahan baku sampah organik terbaik pada laju aliran 0.8 nl/min, 0.6 nl/min, 0.8 nl/min dan 0.8 nl/min.

Kata kunci: Biogas, Fermentasi Anaerobik, Digester, Korosi

Biogas is a renewable energy source produced by anaerobic fermentation of organic matter. The new biogas produced from the digester needs to be purified because it still contains Hydrogen Sulfide (H_2S) which is corrosive to the metal. Therefore, an appropriate filter is needed to filter the components of biogas to produce good quality biogas. This study aims to produce biogas fuel by utilizing organic waste, making H_2S , CO_2 and H_2O filters to improve biogas quality and evaluate filter effectiveness by comparing biogas before and after filtration. This research stage is done by making biogas from organic waste, followed by making biogas filter which will be used and testing with filter and without filter with various variation. The result of this research is organic waste can be used as biogas fuel with $CH_4 = 56,12\%$, $CO_2 = 42,03\%$, $O_2 = 0,18\%$, $H_2S = 761,8$ ppm. It's just H_2S levels are still high enough to trigger corrosion. The content of CH_4 , CO_2 , H_2S and H_2O respectively on biogas fuel based on best organic waste at flow rate of 0.8 nl / min, 0.6 nl/min, 0.8 nl/min and 0.8 nl/min.

Keywords: Biogas, Anaerobic Fermentation, Digester, Corrosion

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Biogas.....	4
2.2 Komposisi Biogas	4
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Biogas	5
2.4 Digester	6

2.5 Filter	7
2.6 Metod Filtrasi Gas	7
2.7 Standar ASTM (American Standard Testing and Material)	9

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian	11
3.2 Diagram Alir Penelitian	13
3.3 Persiapan Penelitian	14
3.3.1 Penentuan Requirement List	14
3.3.2 Penentuan Varian Terbaik.....	15
3.4 Metode Penggunaan Filter	17
3.5 Alat dan Bahan.....	20
3.5.1 Alat yang Digunakan.....	20
3.5.2 Bahan yang Digunakan	25
3.6 Prodesur Pengujian.....	26
3.6.1 Skema Pengujian.....	26
3.6.2 Prosedur Pengujian Kandungan Gas Sebelum Penggunaan Filter.....	27
3.6.3 Prosedur Pengujian Kandungan Gas Sesudah Penggunaan Filter	28
3.7 Lokasi Pengujian.....	28

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Data Hasil Pengujian.....	30
-------------------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Utama Biogas	4
Tabel 2.2 Parameter Uji Gas Alam.....	9
Tabel 2.3 Konsentrasi mol pada unsur Biogas	10
Tabel 3.1 Requirement list	14
Tabel 3.2 Varian Pemilihan Material	15
Tabel 3.3 Prinsip solusi untuk pembuatan filter biogas	17
Tabel 4.1 Data hasil pengujian sebelum filter dan sesudah filter	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bak penampungan biogas (digester).....	6
Gambar 2.2 Skema digester biogas	7
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	13
Gambar 3.2 Filter yang terbuat dari galon plastik.....	18
Gambar 3.3 Filter yang terbuat dari botol plastik.....	19
Gambar 3.4 Filter yang terbuat dari pipa pvc	19
Gambar 3.5 Sketsa filter biogas yang terbuat dari pipa pvc	20
Gambar 3.6 Digester.....	20
Gambar 3.7 Bak plastik 80 liter.....	21
Gambar 3.8 Selang gas elastis	21
Gambar 3.9 Valve.....	22
Gambar 3.10 Flowmeter	22
Gambar 3.11 Kompresor	23
Gambar 3.12 Stopwatch	23
Gambar 3.13 Gas analyzer dan monitor gas analyzer	23
Gambar 3.14 Neraca digital.....	24
Gambar 3.15 Neraca analog	24
Gambar 3.16 Sampah organik	25
Gambar 3.17 Tepung tapioka	25
Gambar 3.18 Geram besi 250 gram.....	26

Gambar 3.19 Batu kapur 250 gram	26
Gambar 3.20 Pasir silika 250 gram	26
Gambar 3.21 Skema Pengujian Kandungan Gas.....	27
Gambar 3.22 PTSEIK BPPT	28
Gambar 3.23 Peta Lokasi PTSEIK BPPT Puspiptek.....	29
Gambar 4.1 Grafik kandungan H ₂ S pada biogas terhadap laju aliran	30
Gambar 4.2 Grafik kandungan CO ₂ pada biogas terhadap laju aliran.....	30
Gambar 4.3 Grafik kandungan CH ₄ pada biogas terhadap laju aliran.....	31