TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ALAT PRODUKSI GAS METANA DARI PEMBAKARAN SAMPAH ORGANIK MENGGUNAKAN MEDIA PEMURNIAN BATU KAPUR, ARANG BATOK KELAPA, BATU *ZEOLITE*DENGAN SATU TABUNG

Disusun Dan Diajukan Untuk Melengkapi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh GelarSarjana Teknik S1 Pada Fakultas Teknik Mesin
UniversitasMuhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

UTA LUTFI WICAKSONO

D200090057

JURUSAN MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

FEBRUARI 2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "Pengembangan Teknologi Alat Produksi Gas Metana Dari Pembakaran Sampah Organik Menggunakan Media Pemurnian Batu Kapur, Arang Batok Kelapa, Batu *Zeolite* Dengan Satu Tabung " Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagai mana mestinya.

Surakarta, 17 maret 2015

Yang menyatakan,

Uta Lutfi Wicaksono

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir ini berjudul "Pengembangan Teknologi Alat Produksi Gas Metana Dari Pembakaran Sampah Organik Menggunakan Media Pemurnian Batu Kapur, Arang Batok Kelapa, Batu *Zeolite* Dengan Satu Tabung " telah disetujui dan telah diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun Oleh:

Nama : Uta Lutfi Wicaksono

NIM : D 200 090 057

Disetujui pada:

Hari : .....

Tanggal : .....

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Ir. Sartono Putro, MT	Amin Sulistyanto, ST

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul "Pengembangan Alat Teknologi Produksi Gas Metana Dari Pembakaran Sampah Organik Menggunakan Media Pemurnian Batu Kapur, Arang Batok Kelapa, Batu *Zeolite* Dengan Satu Tabung " telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji yang telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh:

Nama : Uta Lutfi Wicaksono

NIM : D 200 090 057

Disetujui pada :

Hari : Senin

Tanggal : 9/2/2015

Tim penguji:

Ketua : Ir. Sartono Putro, MT ( )

Anggota 1 : Amin Sulistyanto, ST ( )

Anggota 2 : Ir. Subroto, MT ( )

Mengetahui,

Dekan

Ir.H. Sri Sunarjono MT.Ph.D

Ketua Jurusan

Tri Widodo BR,ST,M.Sc,Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Nomor 108/A.3-II/TM/TA/V/2014. Tanggal 17 Mei 2014

dengan ini :

Nama	: Sartono Putro, Ir., M.T.
Pangkat/Jabatan	: Lektor
Kedudukan	: Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua *)~~ XXXXXXXXXXXXX

memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama	: Uta Lutfi Wicaksono
Nomor Induk	: D 200 090 057
NIRM	: -
Jurusan/Semester	: Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik	: *PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ALAT PRODUKSI GAS METANA DARI PEMBAKARAN SAMPAH ORGANIK MENGGUNAKAN MEDIA PEMURNIAN BATU KAPUR, ARANG BATOK KELAPA, BATU ZEOLIT DENGAN SATU TABUNG.*
Rincian Soal/Tugas	:

- TEMPERATUR PEMBAKARAN 3 TITIK
- WAKTU NYALA/PEMBAKARAN EFEKTIF
- TEMPERATUR AIR
- KALOR HASIL PEMBAKARAN

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 17 Mei 2014
Pembimbing

Sartono Putro, Ir., M.T.

Cc. : Amin Sulistyanto, ST.
Asisten Ahli

Keterangan :
**) Coret salah satu*
1. Warna biru untuk Kajur
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna merah untuk Pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

- Ada dua cara seseorang itu tidak boleh berjaya yaitu orang yang hanya mengerjakan apa yang disuruh dan orang yang tidak mau mengerjakan apa yang disuruh.
- Anda tidak boleh menciptakan pengalaman, anda mesti menghadapinya.
- Biarpun jalan itu panjang, kita akan merintisnya perlahan-lahan.
- Jangan sekali-kali kita meremehkan sesuatu perbuatan baik walaupun hanya sekedar senyuman.
- Menyesal tidak berbicara lebih baik dari pada menyesal berbicara.
- Tetap semangat dalam berkarya.

Terima kasih bapak ibu atas semuanya

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ALAT PRODUKSI GAS METANA DARI PEMBAKARAN SAMPAH ORGANIKMENGGUNAKAN MEDIA PEMURNIAN BATU KAPUR, ARANG BATOK KELAPA, BATU *ZEOLITE* DENGAN SATU TABUNG

Uta Lutfi Wicaksono, Sartono Putro, Amin Sulistyanto
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasuro
e-mail: utalutfi@yahoo.com

ABSTRAKSI

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan teknologi alat produksi gas metana dari sampah organik sekam padi dengan cara dibakar, mengetahui pengaruh pemurnian gas metanadengan menggunakan media batu kapur, arang batok kelapa, batu zeolite terhadap waktu nyala efektif, temperatur pembakaran dan jumlah kalor dengan metode pendidihan air.

Pada penelitian ini menggunakan variasi media pemurnian dengan batu kapur, arang batok kelapa, batu zeolite dengan satu tabung.Mengambil data setiap 5 kg sekam padi meliputi volume air yang dapat dididihkan, lama waktu nyala efektif, temperatur pembakaran serta perubahan temperatur 1 liter air setiap dua menit.

Hasil penelitian menunjukanmenggunakan batu kapur sebagai media pemurnian gas didapatkan temperatur tertinggi sebesar 673^{0}C, waktu nyala efekif selama 56 menit, dan jumlah kalor pendidihan air 1223,48 kJ. Menggunakan arang batok kelapa didapatkan temperatur tertinggi sebesar 721^{0}C, waktu nyala efektif selama 38 menit, dan jumlah kalor pendidihan air 917,61 kJ. Menggunakan batu zeolite didapatkan temperatur tertinggi sebesar 746^{0}C, waktu nyala efektif selama 70 menit, dan jumlah kalor pendidihan air 1529,35 kJ.

Kata Kunci: Media Pemurnian, Sekam Padi, Kalor.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-NYA sehingga penyusunan laporan penelitian tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir berjudul "Pengembangan Teknologi Alat Produksi Gas Metana Dari Pembakaran Sampah Organik Menggunakan Media Pemurnian Batu Kapur, Arang Batok Kelapa, Batu *Zeolite* Dengan Satu Tabung" dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu penulis pada kesempatan ini dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. H.Sri Sunarjono MT.Ph.D Selaku Dekan fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Sartono Putro, MT selaku pembimbing I yang telah membimbing, bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan penjelasan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Amin Sulistyanto, ST selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Subroto, MT selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu tercinta (Kusmintarsih, S. Pd. SD) dan bapak tersayang (Rohadi Utomo) yang selalu mendo'akan, perhatian dan kasih sayang yang begitu indah dan luar biasa.
6. Rini Budiarti yang selalu memberi dukungan dan do'a nya untuk menyelesaikan penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

7. Wahyu Puja Kesuma teman seperjuangan dalam penelitian tugas akhir ini terima kasih atas support dan kerja samanya selama penelitian.
8. Kenung , vemo, sigit, pepi, riyan, yudi serta teman-temen angkatan 2009 yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas bantuannya dan dukungannya selama penelitian dan selama menempuh masa perkuliahan.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu kelancaran

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati dan penulis ucapkan banyak terimakasih. Semoga semua amal baik yang diberikan semua pihak kepada penulis akan mendapatkan balasan yang lebih baik dan sempurna dari Allah SWT.

Wassalamu'alaikumWr. Wb.

Surakarta, 2015

Uta Lutfi Wicaksono

DAFTAR ISI

HalamanJudul.....i

Pernyataan Keaslian Skripsi.....ii

Halaman Persetujuan.....iii

Halaman Pengesahan.....iv

Lembar Soal Tugas Akhir.....v

Motto Dan Persembahan v

Abstraksi.....vi

Kata Pengantar.....vii

Daftar Isi.....ix

DaftarGambar.....xii

BAB I PENDAHULUAN.....1

1.1 LatarBelakang.....1
1.2 Perumusan Masalah.....4
1.3 Pembatasan Masalah.....4
1.4 Tujuan Penelitian.....5
1.5 Manfaat Penelitian.....5
1.6 Sistematika Penulisan.....6

BAB II DASAR TEORI.....8

2.1 TinjauanPustaka.....8

2.2 Dasar Teori.....10

2.2.1 Pembakaran.....10

2.2.2Pemurnian Gas.....12

2.2.3 Gasifikasi….....23

2.2.4 Sampah.....27

2.2.5 Gas Metana.....28

2.2.6 Kalor.....29

BAB III METODE PENELITIAN.....32

3.1 Diagram Alir Penelitian.....32

3.2 Alat dan Bahan
Penelitian…….....32

3.2.1 Peralatan Penelitian.....33

3.2.2 Bahan Penelitian.....42

3.2.3 Bahan Media Pemurnian.....43

3.3 Skema Alat.....44

3.4 Tahap Penelitian.....44

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....46

4.1 Perbandingan temperatur pembakaran pada penggunaan media pemurnian Batu Kapur, Arang Batok Kelapa, Batu zeolite.....46

4.2Percobaan gasifikasi sampah organik pada media pemurnian gas menggunakan media Batu Kapur.....47

4.3 Percobaan gasifikasi sampah organik pada media pemurnian gas menggunakan media Arang Batok Kelapa.....49

4.4 Percobaan gasifikasi sampah organik pada media pemurnian gas menggunakan media Batu Zeolite.....52

4.5 Pembahasan gasifikasi sekam padi menggunakan media pemurnian Batu Kapur, Arang Batok Kelapa, Batu Zeolite.....54

4.6 Pembahasan perbandingan antara kalor dengan media pemurnian.....55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....57

5.1 Kesimpulan.....57

5.2 Saran.....58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Downdraft gasifer*.....25

Gambar 2.2*Updraft gasifer.*.....25

Gambar 2.3. *Crosdraft gasifer*.....26

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....32

Gambar 3.2ReaktorPembakaran.....33

Gambar 3.3 Detail Reaktor pembakaran.....33

Gambar 3.4Tutup Reaktor pembakaran.....35

Gambar 3.5 Detail Tutup Reaktor pembakaran.....35

Gambar 3.6Pengaduk.....36

Gambar 3.7 Detail Pengaduk.....36

Gambar 3.8 Komporvariasi.....37

Gambar 3.9 Tabung…….....38

Gambar 3.10 Detail Tabung…….....38

Gambar 3.11 *Blower*.....39

Gambar 3.12Timbangan Analog.....40

Gambar 3.13 *Stopwath*.....40

Gambar 3.14 *Thermometer*.....41

Gambar 3.15 Gelas Ukur.....41

Gambar 3.16*Thermocouple*.....42

Gambar 3.17 Sekam Padi.....42

Gambar 3.18 Batu Kapur.....43

Gambar 3.19 Arang Batok Kelapa.....43

Gambar 3.20 Batu *Zeolite*.....43

Gambar 3.21 Instalasi Alat Produksi Gas Metana.....44

Gambar 4.1 Grafik perbandingan temperatur pembakaran dengan waktu nyala efektif pada penggunaan media pemurnian batu kapur, arang batok kelapa, batu zeolite.....46

Gambar 4.2Grafik hubungan antara temperatur air dengan waktu pada media pemurnia batu kapur.....47

Gambar 4.3Grafik hubungan antara temperatur air dengan waktu pada media arang batok kelapa.....49

Gambar 4.4Grafik hubungan antara temperatur air dengan waktu pada media batu *zeolite.*.....52

Gambar 4.5 Diagram Perbandingan antara temperatur pembakaran rata-rata dengan media pemurnian.....54

Gambar4.6Diagram perbandingan antara kalor dengan media pemurnian.....55