

## TUGAS AKHIR

# STUDI GASIFIKASI BERBAHAN BAKAR SEKAM PADI DENGAN VARIASI ISOLATOR DENGAN KECEPATAN UDARA 7,6 M/S



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi  
Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusunoleh:

**EKO PURNOMO**  
**D 200 040 025**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:  
**“Studi Gasifikasi Berbahan Bakar Sekam Padi Dengan Variasi Isolator Dengan Kecepatan Udara 7,6 m/s”** Yang dibuat 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 sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 Juni 2016

Yang menyatakan



**Eko Purnomo**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "**Studi Gasifikasi Berbahan Bakar Sekam Padi Dengan Variasi Isolator Dengan Kecepatan Udara 7,6 m/s**" telah disetujui pembimbing tugas akhir untuk dipertahankan di depan dewan penguji sebagai syarat awal untuk memperoleh gelar sarjana S-1 Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh:

Nama : **Eko Purnomo**

Nim : **D200 040 025**

Disetujui pada:

Hari : **Kamis**

Tanggal : **09 Juni 2016**

Pembimbing

  
**Wijianto, ST, M.Eng.Sc**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “Studi Gasifikasi Berbahan Bakar Sekam Padi Dengan Variasi Isolator Dengan Kecepatan Udara 7,6 m/s” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : **Eko Purnomo**

Nim : **D 200 040 025**

Disahkan pada:

Hari : **Kamis**

Tanggal : **09 Juni 2016**

Tim Penguji:

Ketua : **Wijianto, ST, M.Eng. Sc**

Anggota 1 : **Nurmuntaha, ST, Pg. Dip.**

Anggota 2 : **Nur Aklis, ST, M. Eng**



Dekan,



**Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D.**

Ketua Jurusan,



**Tri Widodo Besar R., ST, MSc. Ph.D.**

## MOTTO

*Mencari ilmu wajib bagi setiap orang islam.*

*(HR. Ibnu Majah)*

*Carilah ilmu mulai dari lahir sampai mati.*

*(Pepatah Arab)*

*Ketika manusia telah meninggal, maka putuslah semua amalannya*

*Kecuali tiga perkara: shodagoh yang mengalir, ilmu yang diambil*

*Manfaatnya, dan anak sholih yang mendoakan orang tuanya.*

*(HR. Muslim)*

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan*

*(QS. AI insyirah)*

*Membaca satu kali belum faham bacalah dua kali, dua kali belum*

*faham*

*Bacalah tiga kali, tiga kali belum faham bacalah empat kali.*

*(Prof. Waspada)*

## **ABTRAKSI**

*Pertumbuhan penduduk yang terus bertambah di Indonesia menyebabkan konsumsi bahan bakar semakin meningkat. Sekam padi merupakan salah satu energi terbarukan yang berpotensi di Indonesia ini. Sekam padi dapat diubah menjadi gas metana dengan proses gasifikasi. Gasifikasi merupakan proses perubahan bahan bakar menjadi bentuk gas dengan cara pemanasan. Pada pengujian gasifikasi sekam padi ini terdapat 3 variasi dinding isolator, yaitu glass wool, tanah liat, tanah liat tahan api. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh dinding isolasi pada temperatur pembakaran dan waktu nyala efektif yang dihasilkan.*

*Penelitian diawali dengan melakukan uji pembakaran pada variasi isolator glass wool, tanah liat dan tanah liat tahan api, dengan cara membakar sekam padi dalam tungku gasifikasi dalam suplai udara dari fan, kemudian diukur temperatur nyala efektif pembakaran dan mengukur temperatur dinding isolator. Pengukuran temperatur dilakukan setiap 3 menit.*

*Hasil penelitian menunjukkan variasi dinding isolator berpengaruh terhadap temperatur pembakaran yang dihasilkan. Temperatur pembakaran pada isolator glass wool mencapai 603 °C, dengan temperatur isolator sebesar 362 °C dan waktu nyala efektif selama 12 menit. Isolator tanah liat temperatur pembakaran mencapai 633 °C, dengan temperatur isolator sebesar 484 °C dan waktu nyala efektif selama 22 menit. Isolator tanah liat tahan api temperatur pembakaran mencapai 600 °C, dengan temperatur isolator sebesar 489 °C dan waktu nyala efektif selama 23 menit. Semakin rendah temperatur dinding isolator maka akan semakin tinggi temperatur pembakaran yang dihasilkan dan waktu nyala efektifnya semakin lama.*

**Kata kunci: Tungku, gasifikasi, gas metana, dinding isolator**

## **ABSTRACTION**

*The population growth that continues to grow in Indonesia led to increased fuel consumption. Rice husk is one of the renewable energy potential in Indonesia this. Rice husk can be converted into methane gas by gasification process. Gasification is the process of converting fuel into a gaseous form by means of heating. In testing the gasification of rice husk, there are three variations of insulating wall, a glass wool, clay, refractory clay. Based on this research aims to gain influence on the insulation wall combustion temperature and burning time effectively produced.*

*The research was initiated to test the burning of the gas isolator variation glass wool, clay and refractory clay, by burning rice hulls in a gasification furnace in the supply of air from the fan, and then measured the effective combustion flame temperature and measuring temperature insulating wall. Temperature measurement every 3 minutes.*

*The results showed variations insulating wall affect the combustion temperature generated. The temperature of combustion in gas isolator glass wool reach 603 °c, with a temperature of 362 °c insulator and time effective flame for 12 minutes. Isolator clay combustion temperature reaches 633 °c, with a temperature of 484 °c insulator and time effective flame for 22 minutes. insulating refractory clay combustion temperature reaches 600 °c, with a temperature of 489 °c insulator and time effective flame for 23 minutes. the lower the temperature insulating wall, the higher combustion temperature generated and the longer the effective burning time.*

**Keywords: furnace, gasification, methane gas, insulating wall**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum. Wr.Wb*

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-NYA sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir berjudul “Studi Gasifikasi Berbahan Bakar Sekam Padi Dengan Variasi Isolator Dengan Kecepatan Udara 7,6 m/s” dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu penulis pada kesempatan ini dengan segala ketulusan dan keiklasan hati menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo Besar R., ST. MSc. Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Wijianto, ST, Meng. Sc pembimbing utama yang telah memberikan dukungan serta arahan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak, ibu dan istriku tercinta dan semua keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.



5. Teman seperjuangan saiful bahri, terima kasih atas kerjasam dan semua bantuanya.
6. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2004 yang telah membantu proses pengerjaan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membatu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

*Wassalamualaikum. WR. WB*

Surakarta,.....

penulis

## DAFTAR ISI

Halaman judul.....	i
Halaman Keaslian Skripsi.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pengesahan.....	iv
Motto.....	v
Abstraksi.....	vi
Abstraction.....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xiv

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar belakang masalah.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Pembatasan masalah.....	2
1.4 Tujuan penelitian.....	3
1.5 Manfaat penelitian.....	3
1.6 Sistematika penulisan.....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

1.1 Tinjauan pustaka.....	6
1.2 Dasar teori.....	7
2.2.1 Gasifikasi.....	7

2.2.3 Rancangan gasifier.....	9
2.2.4 Pembentukan biogas.....	11
2.2.5 Pengertian umum tentang dinding isolator.....	13
2.2.6 Dinding isolator dengan glass wool, tanah liat, tanah liat tahan api.....	14

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Diagram alir penelitian.....	17
3.2 Prosedur penelitian .....	18
3.3 Alat dan bahan penelitian .....	18
3.2.1 Alat .....	18
3.2.2 Peralatan penelitian .....	18
3.2.3 Bahan penelitian.....	24
3.4 Prosedur percobaan .....	26

### **BAB IV HASIL DAN PENELITIAN**

4.1 Percobaan sekam padi dengan isolator glass wool.....	29
4.2 Percobaan sekam padi dengan isolator tanah liat.....	30
4.3 Percobaan sekam padi dengan isolator tanah liat tahan api...31	
4.4 Perbandingan antara temperatur dinding isolator gas boll, tanah liat dan tanah liat tahan api dengan waktu nyala efektif.....	33

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan.....	35
Saran.....	36

### **DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Aliran gasifikasi updraft dan downdraft.....	11
Gambar 2.2. Dinding isolator.....	14
Gambar 2.3. Isolator glass wool.....	14
Gambar 2.4. Isolator tanah liat.....	14
Gambar 2.5. Isolator tanah liat tahan api.....	15
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	17
Gambar 3.2. Detail tungku sekam padi.....	19
Gambar 3.3. Burner.....	19
Gambar 3.4. Reactor.....	20
Gambar 3.5. Ask chamber.....	21
Gambar 3.6. Blower.....	21
Gambar 3.7. Termoreader.....	22
Gambar 3.9. ThermocoupeL.....	22
Gambar 3.10. Stopwatch.....	23
Gambar 3.11. Anemometer.....	23
Gambar 3.12. Timbangan .....	24
Gambar 3.13. Sekam padi.....	24
Gambar 3.16. Glass wool.....	25
Gambar 3.17. Tanah liat tahan api.....	25
Gambar 3.13. Tanah liat .....	26
Gambar 4.1. Hubungan antara waktu dengan temperatur, kecepatan udara 7,6 m/s pada dinding isolator glass wool.....	29

Gambar 4.3. Hubungan antara waktu dengan temperatur, kecepatan udara 7,6 m/s pada dinding isolator tanah liat.....	30
Gambar 4.5. Hubungan antara waktu dengan temperatur, kecepatan udara 7,6 m/s pada dinding isolator tanah liat tahan api.....	31
Gambar 4.7. Hubungan perbandingan 3 variasi dinding isolator pada temperatur, kecepatan udara 7,6 m/s dengan waktu.....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Komposisi biogas.....	39
------------	-----------------------	----