

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN  
TUNGKU GASIFIKASI DENGAN BAHAN BAKAR  
SEKAM PADI DAN BONGGOL JAGUNG**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Tahap Sarjana**

**Oleh :**

**DICKY ARMENDA**

**NBP : 06 171 008**



**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG, 2011**

## **Abstrak**

*Pertumbuhan penduduk yang terus bertambah di Indonesia menyebabkan konsumsi bahan bakar yang tidak terbarukan seperti minyak bumi, gas alam dan batu bara semakin meningkat, sedangkan ketersediaannya semakin menipis. Hal ini memicu meningkatnya harga bahan bakar fosil tersebut. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan energi terbarukan seperti biomassa dan limbah pertanian yang banyak dimiliki oleh negara agraris seperti Indonesia. Melalui proses gasifikasi, energi didalam biomassa tersebut dapat dikonversi menjadi gas bahan bakar, untuk itulah dirancang suatu alat gasifikasi biomassa yang diberi nama tungku gasifikasi.*

*Tungku gasifikasi yang dibuat merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menghasilkan gas bahan bakar dari biomassa sekam padi dan bonggol jagung. Dari pengujian yang dilakukan terhadap kedua jenis bahan bakar tersebut diketahui bahwa tingkat konsumsi bahan bakar (FCR) dari tungku gasifikasi menggunakan sekam padi adalah 1,986 kg/jam dengan efisiensi tungku 16,7 % sedangkan dengan menggunakan bonggol jagung tingkat konsumsi bahan bakar adalah 3,112 kg/jam dengan efisiensi tungku 12,24 %.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat sekarang ini kebutuhan energi dunia masih tergantung kepada pemanfaatan bahan bakar fosil baik itu minyak bumi, gas alam ataupun batu bara. Kebutuhan energi dari tahun ke tahun cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dunia. Penggunaan bahan bakar fosil sejak lama telah menipiskan persediaan bahan bakar fosil yang terdapat di dalam perut bumi. Bahan bakar fosil tidak dapat didaur ulang ataupun dibuat baru sehingga akibat penggunaannya selama ini telah membuat ketersediaan bahan bakar fosil menipis. Menipisnya ketersediaan dan meningkatnya permintaan akan bahan bakar fosil ini telah membuat harga bahan bakar ini melambung tinggi, dan diprediksi akan terus meningkat pada masa yang akan datang.

Harga bahan bakar fosil yang tinggi ini memberi pengaruh buruk terhadap sebagian besar masyarakat pada umumnya. Rakyat Indonesia yang sekarang dianjurkan untuk menggunakan gas elpiji untuk keperluan rumah tangga melalui program konversi minyak tanah ke gas elpiji, harus menerima kenyataan bahwa harga gas elpiji yang terus naik dan menjadi mahal. PT. Pertamina sebagai pemasok tunggal gas nasional berencana untuk menaikkan harga gas elpiji pada tahun 2010 ini, diperkirakan harga gas elpiji nantinya menjadi Rp 7500 sampai Rp 7800 setiap kilogramnya\*).

Harga gas yang mahal tersebut tidak dapat dijangkau oleh sebagian besar rakyat Indonesia. Dengan demikian perlu dikembangkan suatu bentuk sumber energi alternatif yang harganya relatif lebih murah dari gas elpiji, ketersediaannya banyak dan sumber energi yang terbaharukan. Biomassa seperti sekam padi dan bongkol jagung merupakan salah satu bentuk energi terbarukan, harganya relatif murah dan ketersediaannya di Indonesia sangat banyak sehingga perlu dikembangkan suatu metode pemanfaatan biomassa ini menjadi sumber energi alternatif pengganti minyak dan gas.

*\*) harga elpiji akan naik bertahap :Kompas 16-02-2010*

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Memanfaatkan limbah biomassa berupa sekam padi dan bonggol jagung menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil.
2. Merancang tungku gasifikasi untuk sekam padi dan bonggol jagung.
3. Membuat tungku gasifikasi sekam padi dan bonggol jagung.
4. Evaluasi teknis terhadap peralatan yang telah dibuat.

## **1.3 Manfaat**

Tungku gasifikasi biomassa ini dapat memanfaatkan energi biomassa di sekitar seperti sekam padi dan bonggol jagung untuk menjadi sumber energi terbarukan sehingga dapat menghilangkan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Dengan pengujian terhadap evaluasi teknis dari tungku gasifikasi ini dapat diketahui takaran penggunaan biomassa untuk keperluan tertentu sehingga penggunaan biomassa lebih efisien.

## **1.4 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini masalah yang akan dibahas dititik beratkan pada evaluasi teknis dari rancangan tungku gasifikasi yang dibuat. Dalam penelitian ini hanya difokuskan untuk memanfaatkan bonggol jagung dan sekam padi sebagai bahan bakar yang akan diuji.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sudah dirancang dan dibuat sebuah tungku gasifikasi berbahan bakar sekam padi dan bonggol jagung dengan tipe *down draft gasifier*.
2. Berdasarkan evaluasi teknis, maka didapatkan kepadatan bahan bakar akan berpengaruh terhadap waktu penyalaan dan waktu operasi dari tungku gasifikasi biomassa. Hal ini dapat dibuktikan pada pengujian, pada saat pengujian menggunakan sekam padi terlihat bahwa semakin tinggi kepadatannya akan mengakibatkan waktu penyalaan menjadi lebih lama dan waktu operasi menurun, sedangkan pada bonggol jagung semakin tinggi kepadatannya akan mengakibatkan waktu operasi jadi lebih lama.
3. Temperatur bunga api (*flame*) rata-rata yang dihasilkan oleh bonggol jagung adalah 714 °C sedangkan temperatur bunga api yang dihasilkan oleh sekam padi adalah 704 °C.
4. Efisiensi tungku yang dihasilkan dengan menggunakan bahan bakar sekam padi adalah 16,7 % sedangkan dengan menggunakan bonggol jagung adalah 12,24 %.
5. Dari kedua jenis bahan bakar ini, diketahui bahwa sekam padi lebih tergasifikasi secara sempurna jika dibandingkan dengan bonggol jagung. Hal ini dapat terlihat dari sisa pembakaran yang dihasilkan yaitu sekam padi berupa arang dan bonggol jagung berupa abu.

## Daftar Pustaka

- [1] Martosudirjo, Suwanto , **Potensi Pengolahan Limbah Kayu dan Biomassa Lainnya Sebagai Sumber Listrik Di Indonesia**, Pustlitbang Fisika Terapan-LIPI, Bandung : 2005
- [2] NN, **Produksi Padi, Jagung dan Kedelai**  
<http://www.bps.go.id/index.php?news=755> 1 Maret 2010
- [3] NN, **Sekam Padi Sumber Energi Yang Mulai Dilirik**  
<http://chapuccino.wordpress.com/sekam-padi-sumber-energi-yang-mulai-dilirik> 27 Januari 2010
- [4] Putro, Dwi, **ITB Kembangkan Bonggol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif** <http://www.suarakarya-online.com/news.html?id=179553> 13 Agustus 2007
- [5] Sulaiman, Slamet, 2008, **Energi Sekam Padi**,  
<http://www.slideshare.net/ss170952/energy-sekam-padi>
- [6] Widodo, Teguh wikan, **Bio Energi Berbasis Jagung dan Pemanfaatan Limbahnya**, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong.
- [7] Knoef, H.A.M **Biomass Gasification**, BTG Biomass Technology Group .2005  
<http://www.btgworld.com/2005/html/technologies/gasification.html>
- [8] Simpson, D.H, **Biomass Gasification for Sustainable Development** , 2001  
<http://www.safariseeds.com/botanical/biodigestion/Biodigestion.html>
- [9] NN, **Wood Gas as Engine Fuel**, Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome : 1986
- [10] NN, **Small Modular Biopower Project**, Phase I Project Report Community Power Corporation, Aurora, Colorado : 1990
- [11] Belonio. Alxis T, **Rice Husk Gas Stove Handbook**, Central Philine University, Itonio City Philipine : 2005