

**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN REAKTOR
GASIFIKASI TEMPURUNG KELAPA**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

**ZARDEVI
NBP : 03171015**



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2011**

Abstrak

Semakin menipisnya persediaan bahan bakar minyak di dunia ini, maka diperlukan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Pengembangan sumber energi terbarukan di Indonesia masih kurang. Padahal kita dapat menghasilkan energi alternatif yang diperoleh dari biomassa. Salah satu sumber biomassa yang berasal dari tanaman pertanian adalah tempurung kelapa. Walaupun ketersediaan biomassa cukup melimpah, namun kandungan energi yang dimiliki oleh biomassa lebih kecil daripada bahan bakar fosil. Oleh karena itu diharuskan penggunaan teknik pemanfaatan energi yang tepat seperti gasifikasi.

Gasifikasi merupakan proses perubahan materi yang mengandung karbon ke dalam bentuk karbon monoksida dan hidrogen dengan mereaksikan bahan baku yang digunakan pada temperatur tinggi dengan jumlah oksigen yang diatur. Tipe gasifier yang dirancang dan dibuat pada penelitian ini adalah tipe up draught counter current gasifier. Penelitian dilakukan dengan menghitung temperatur bagian dalam dan luar gasifier serta membandingkan distribusi laju aliran panas hasil pengujian dengan hasil perancangan.

Gasifier yang dirancang mampu menahan temperatur hingga 1000 °C dan mempunyai laju aliran panas sebesar 40.816,81 W/m. Distribusi laju aliran panas yang dihasilkan dari hasil pengujian berada dibawah laju aliran panas hasil perancangan disebabkan oleh adanya kebocoran panas pada celah-celah yang terdapat pada pintu bagian atas dan pintu bagian samping.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era sekarang dimana kehidupan sudah modern, energi menjadi hal yang cukup penting. Namun sumber energi yang ada pada saat sekarang ini cenderung berkurang. Fakta yang ada menunjukkan dunia kini dilanda kebingungan akan krisis energi yang makin memprihatinkan dimana ketersediaan cadangan berbagai jenis energi mulai menipis, khususnya energi bahan bakar minyak (BBM). Fakta cadangan minyak dunia hanya dapat digunakan sampai 30 tahun lagi, terbukti cadangan minyak dunia sekarang ini diperkirakan hanya 1,2 triliun barel sebagian besar ada di Timur Tengah. Kini, banyak pihak di dunia mengusahakan penggunaan energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan dan menghemat penggunaan energi fosil yang tidak dapat diperbarui seperti minyak bumi, gas dan lain-lain.

Di Indonesia, pengembangan energi terbarukan seperti panas bumi, mikrohidro, surya, angin, biomassa, biogas dan panas laut yang dimanfaatkan masih sangat kecil. Padahal kita dapat menghasilkan energi alternatif lain yang didapat dari biomassa. Hal ini didukung karena biomassa lah yang memiliki karakter dapat diperbarui. Ketersediaannya pun di negara kita sangat berlimpah. Energi biomassa berasal dari bahan organik dan sangat beragam jenisnya. sumber energi biomassa dapat berasal dari tanaman perkebunan atau pertanian, hutan, peternakan atau bahkan sampah. teknologi pemanfaatan energi biomassa yang telah dikembangkan terdiri dari pembakaran langsung dan konversi biomassa menjadi bahan bakar. hasil konversi biomassa ini dapat berupa gas biomassa, bioethanol, biodiesel dan bahan bakar cair. Yang tengah ramai dibicarakan adalah pengembangan bioethanol dan biodiesel. Kedua bahan bakar dari biomassa ini dalam jangka panjang diharapkan dapat menjadi pengganti bahan bakar.

Salah satu sumber energi yang berasal dari tanaman pertanian atau hutan adalah tempurung kelapa. Tempurung kelapa memiliki nilai ekonomis rendah sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan biomassa. Hingga saat ini tempurung kelapa kurang dimanfaatkan secara maksimal.

Meskipun ketersediaan bahan bakar biomassa cukup melimpah, namun secara umum kandungan energi yang dimiliki oleh biomassa lebih kecil daripada bahan bakar fosil. Berdasarkan data yang diperoleh dari literatur, energi yang dikandung batu bara (antrasit) adalah sebesar 30 kJ/kg. sedangkan energi yang terkandung dalam biomassa pertanian atau hutan sebesar 10 – 17 kJ/kg.

Rendahnya kandungan energi yang dimiliki oleh biomassa mengharuskan pengguna teknik pemanfaatan energi yang tepat. Salah satu cara pemanfaatan energi biomassa secara efektif adalah dengan gasifikasi. Keuntungan dari proses gasifikasi adalah pembakaran menggunakan *producer gas* hasil gasifikasi menghasilkan asap yang lebih sedikit daripada pembakaran langsung bahan reaktor, sehingga proses ini lebih ramah lingkungan dalam hal polusi udara.

Penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah pengkajian penggunaan biomassa lain sebagai sumber bahan reaktor gasifikasi yang telah dikembangkan sebelumnya. Biomassa yang digunakan sebagai bahan reaktor dalam penelitian ini adalah tempurung kelapa.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan akhir yang ingin dicapai dari perancangan dan pembuatan reaktor gasifikasi tersebut adalah :

- ❖ Merancang dan membuat reaktor gasifikasi tempurung kelapa.
- ❖ Mengevaluasi/menguji hasil rancangan reaktor gasifikasi yang telah dibuat.
- ❖ Menghitung laju aliran panas dari reaktor gasifikasi yang telah dirancang dan membandingkan dengan laju aliran panas dari hasil pengujian.

1.3 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dari perancangan dan pembuatan reaktor gasifikasi tersebut adalah :

- ❖ Membantu permasalahan dunia untuk mengatasi krisis energi.
- ❖ Meningkatkan pemanfaatan energi alternatif bernilai ekonomis rendah yang berasal dari energi biomassa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian ini adalah :

- Tipe gasifier gasifikasi yang dibuat pada pengujian ini adalah tipe up draught counter current gasifier.
- Gasifier ini menggunakan batu bata sebagai batu tahan api agar dapat menahan temperatur hingga 1000 °C.
- Berdasarkan hasil perancangan, laju aliran panas (Q) dari gasifier ini adalah sebesar 40.816,81 W/m.
- Laju aliran panas dari hasil pengujian berada di bawah laju aliran panas hasil disain dikarenakan terjadi kebocoran panas yang disebabkan oleh celah-celah yang terdapat pada pintu bagian atas dan pintu bagian samping.

5.2 Saran

Adapun saran dari pengujian ini adalah :

- Sebaiknya menggunakan termokopel yang cukup banyak sesuai dengan jumlah titik-titik temperatur yang akan kita ukur, agar hasil yang diperoleh lebih optimal.
- Agar laju aliran panas yang diperoleh lebih mendekati dengan hasil perancangan, maka celah-celah yang terdapat pada tutup bagian atas dan tutup bagian samping perlu ditutup rapat sehingga tidak terjadi kebocoran panas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bayazitoglu, Yildiz. **Elements of Heat Transfer**. Singapore : Mc Graw Hill Book Company. 1988
- [2] Kreith, Frank. **Prinsip-prinsip Perpindahan Panas**. Edisi Ketiga. Erlangga: Jakarta. 1986
- [3] ZA, Zainal., Rifau, Ali., GA, Quadir., KN, Seetharamu., **Experimental Investigation of a Downdraft Biomass Gasifier**, Biomass Bioenergi Journal, Januari, 2003.
- [4] <http://www.btgworld.com/2005/html/technologies/gasification.html>