

ABSTRAK

Dalam proses konversi biomassa menjadi sumber bahan bakar diperlukan teknologi gasifikasi. Untuk itu pada *capstone design* ini, dilakukan sebuah perancangan tungku gasifikasi jenis *updraft* berbahan semen yang digunakan untuk proses konversi biomassa tersebut. Tujuan dari *capstone design* ini selain untuk konversi pellet kayu menjadi energi biomassa, juga untuk menguji kualitas dari tungku gasifikasi yang dirancang dalam hal menghasilkan panas untuk proses memasak atau pendidihan air serta membandingkan tungku gasifikasi jenis *updraft* yang dirancang dengan tungku gasifikasi jenis *updraft* yang telah beredar dipasaran. Pengujian tungku gasifikasi yang dirancang menggunakan metode *water boiling test*. Pengujian dilakukan 3 skema yaitu skema 1 menggunakan tungku gasifikasi *updraft* berbahan semen yang dirancang dengan menggunakan *blower*, skema 2 menggunakan tungku gasifikasi *updraft* berbahan semen yang dirancang tanpa menggunakan *blower*, dan skema 3 menggunakan tungku gasifikasi *updraft* yang telah beredar di pasaran. Pengujian dilakukan dengan variasi jumlah bahan bakar di masing-masing skema pengujian dan jumlah air yang digunakan pada setiap skema yaitu sebesar 2kg. Pada skema 1 variasi jumlah bahan bakar yaitu: 1.599; 1.561 dan 1.467 kg, pada skema 2 variasi jumlah bahan bakar yaitu: 1.051; 1.175 dan 1.527 kg, dan pada skema 3 variasi jumlah bahan bakar yaitu: 1.192; 1.159 dan 1.494 kg. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil data berupa nilai jumlah air yang digunakan, jumlah bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tungku, sisa bahan bakar, jumlah bahan bakar yang digunakan, suhu awal air, suhu akhir air, *fuel start up*, *boiling time*, jumlah air setelah pembakaran, abu setelah pembakaran, total *operating time* serta nilai parameter *output* berupa jumlah rata-rata bahan bakar yang digunakan, FCR (*fuel consumption rate*), SH (*sensible heat*), LH (*latent heat*), dan QF. Nilai parameter *output* tersebut diambil dari nilai rata-rata dari masing-masing hasil pengujian yang dilakukan. Berdasarkan pengujian didapatkan hasil keseluruhan berupa *start up* tercepat terjadi pada menit ke 5 berada di pengujian skema 1 waktu terlama berada di pengujian skema 2 dan 3 yaitu pada menit ke 19, FCR (*fuel consumption rate*) yang dihasilkan dari ketiga skema yaitu sebesar 1.54 kg/h; 1.25 kg/h; dan 1.28 kg/h. *Power input* yang dihasilkan dari ketiga skema yaitu sebesar 10 kwh; 9.1 kwh; dan 10 kwh. *Power output* yang dihasilkan dari ketiga skema yaitu sebesar 1.2 kwh; 0.8 kwh; dan 0.7 kwh. Nilai rata-rata dari total *operating time* yang dihasilkan dari masing masing tungku sebesar 49.6; 47; 43.6 menit. Sedangkan efisiensi termal yang dihasilkan pada skema 1 sebesar 12.23%, skema 2 sebesar 9.7% dan skema 3 sebesar 7.96%.

Kata Kunci : Tungku Gasifikasi, Biomassa, *Water Boiling Test*