

PENGEMBANGAN RANCANGBANGUN *UPDRAFT GASIFIER* TIPE HISAP DENGAN PENERAPAN ANALISIS DIMENSI

Oleh :

BASIT AMINUDIN
13/353793/PTP/01297

INTISARI

Teknologi gasifikasi biomassa telah banyak dikembangkan, salah satunya adalah pengembangan rancangbangun *updraft gasifier*. Sistem kerja dari *updraft gasifier* masih memiliki beberapa kekurangan seperti distribusi panas untuk proses gasifikasi hanya terpusat pada sekitar nozzle input udara, sehingga proses reaksi tidak terjadi secara merata. Selain itu pada bahan yang memiliki densitas rendah distribusi udara semakin cepat yang menyebabkan biomassa akan habis terbakar dan membentuk rongga, sehingga, diperlukan pemadatan bahan. Dibutuhkan pengembangan rancangbangun sebagai solusi mengatasi kekurangan tersebut. Sistem hisap menggunakan blower diprediksi mampu menghisap kebutuhan udara dalam jumlah yang sesuai dan merata untuk proses gasifikasi di dalam reaktor *gasifier* tanpa pemadatan bahan. Rancangbangun *updraft gasifier* tipe hisap dengan menerapkan analisis dimensi (*dimension analysis*) dikembangkan untuk meningkatkan kinerja dan efisiensinya. Hasil analisis dimensi menunjukkan hubungan matematis kapasitas nilai kalor output terhadap parameter yang mempengaruhinya yaitu :

$$. Ka = 10^{-3,08645} \left(\frac{L \times Kp \times Qb}{P \times D \times \rho \times Qg} \right) \left\{ \left(\frac{D^2}{L} \right)^{1,19697} \left(\frac{D}{P} \right)^{-0,87207} \left(\frac{D^2 \times Kp^{1/2} \times \rho}{Qb} \right)^{1,65895} \left(\frac{D^2 \times Kp^{1/2}}{Qg} \right)^{-1,67917} \right\}$$

Hasil pengujian menunjukkan parameter yang paling mempengaruhi kapasitas nilai kalor output adalah parameter densitas bahan $\pi_4 ((D^2 \times Kp^{1/2} \times \rho) / Qb)$. Karakteristik kinerja gasifikasi memiliki waktu efektif produksi *syngas* rata-rata sebesar 6,7 - 9,4 menit per kilogram bahan, suhu nyala api rata-rata terbaik yaitu sebesar 516,7 °C, kadar abu rata-rata yang mampu di jatuhkan sebesar 173,16 gram, tetapi kadar tar yang dihasilkan sebesar 379,27 gram.

Kata Kunci : Gasifikasi biomassa, *updraft gasifier*, analisis dimensi, sistem hisap, blower.

DESIGN DEVELOPMENT OF SUCTION TYPE UPDRAFT GASIFIER BY APPLYING OF DIMENSIONAL ANALYSIS

By :

BASIT AMINUDIN

08/268840/TP/09181

ABSTRACT

Biomass gasification technology has been developed, one of which is the design development of updraft gasifier. The work of the updraft gasifier system still has some shortcomings such as the distribution of the amount of hot temperatures for the gasification process which is still concentrated on the air around the nozzle input, so that the combustion process does not occur evenly. In addition, the low-density biomass material allows air distribution causes the faster burning of the biomass and forming a sort of cavity, so that the compaction of the material is necessary. The design development of updraft gasifier is necessary to overcome these problems. Suction system using a blower is predicted capable to suck air requirements in the appropriate amount and evenly to the process of gasification in the gasifier reactor without compacting the material. Suction type updraft gasifier design by applying dimensional analysis was developed to improve the performance and efficiency. Results of dimensional analysis showed that mathematical correlation between output capacity of the heating and the parameters that influence it, follow the equation:

$$.Ka = 10^{-3,08645} \left(\frac{L \times Kp \times Qb}{P \times D \times \rho \times Qg} \right) \left(\left(\frac{D^2}{L} \right)^{1,19697} \left(\frac{D}{P} \right)^{-0,87207} \left(\frac{D^2 \times Kp^{1/2} \times \rho}{Qb} \right)^{1,65895} \left(\frac{D^2 \times Kp^{1/2}}{Qg} \right)^{-1,67917} \right)$$

Test results show the parameters that most influence the capacity of the calorific value of output is the parameters of materials density $\pi_4 ((D^2 \times Kp^{1/2} \times \rho) / Qb)$. Performance characteristics of gasification has the effective time of syngas production by an average of 6.7 to 9.4 minutes per kilogram of material, the flame temperature is average at best in the amount of 516.7 0C, the average ash content capable to be dropped of 173,16 grams, but the amount of tar produced by 379.27 grams.

Key words : biomass gasification, updraft gasifier, dimensional analysis, suction system, blower