

## INTISARI

Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil diprediksi akan memberikan dampak negatif terhadap ketersediaan energi di masa depan. Pengembangan pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT), mencakup energi cahaya matahari, air, panas bumi, angin, serta biomassa menjadi fokus utama untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi ini. Sebagai negara dengan lahan hutan yang sangat luas, biomassa menjadi salah satu sumber EBT yang berpotensi di Indonesia.

Biomassa adalah bahan biologis yang masih hidup maupun sudah mati yang bisa didapatkan dari hewan atau tumbuhan. Dalam pemanfaatan energi biomassa, tempurung kelapa memiliki potensi yang tinggi karena nilai kalornya yang tinggi dan ketersediaannya yang cukup banyak. Metode pembakaran merupakan metode konversi energi yang mudah dan efektif dalam pemanfaatan tempurung kelapa sebagai sumber energi. Desain dari tungku pembakaran menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi dari proses pembakaran biomassa.

Hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah mengetahui fenomena-fenomena yang terjadi dalam tungku pembakaran *fixed grate furnace* pada proses pembakaran tempurung kelapa. Jumlah aliran massa bahan bakar 0,056 kg/s. Sedangkan jumlah aliran massa udara menyesuaikan dengan hasil analisa gas CO<sub>2</sub> pada eksperimen, Pembakaran *char* dimodelkan dengan mendefinisikan domain biomassa sebagai *mass source* dari CO<sub>2</sub>, *mass sink* dari O<sub>2</sub>, dan *heat source*. Sedangkan pembakaran *volatile matter* dimodelkan dengan reaksi pembakaran pada ruang bakar. Rugi-rugi yang dipertimbangkan dalam penelitian ini adalah rugi kalor akibat perpindahan panas melalui dinding ruang bakar. Hasil dari simulasi kemudian divalidasi menggunakan data eksperimen pembakaran tempurung kelapa pada tungku pembakaran *fixed grate furnace*. Parameter yang digunakan adalah distribusi temperatur, distribusi gas CO<sub>2</sub> hasil pembakaran, distribusi O<sub>2</sub>, dan kecepatan aliran fluida.

Hasil simulasi menunjukkan distribusi gas hasil pembakaran tidak merata pada seluruh bagian ruang bakar. Fenomena ini menyebabkan temperatur dalam ruang bakar mengalami perbedaan yang signifikan pada beberapa bagian. Dalam ruang bakar terdapat kelebihan gas O<sub>2</sub> yang menyebabkan temperatur ruang bakar menurun, sehingga kalor yang dapat dimanfaatkan tidak optimal.

Kata kunci : CFD, ANSYS Fluent, Simulasi, Pembakaran, biomassa, tempurung kelapa, *fixed grate furnace*.

## ABSTRACT

Dependency of fossil fuel is predicted to have negative impact on future energy availability. The development of new and renewable energy includes solar energy, water, geothermal, wind, and biomass are the main focus to overcome this problem. As a country with a very large forest ground area, biomass has become one of the most potential sources for new and renewable energy in Indonesia.

Biomass can be defined as living and non-living biological material that can be obtained from animals or plants. In utilizing biomass energy, coconut shell has high potential because of its high calorific value and its wide availability. The combustion method has been an easy and effective method for energy conversion in utilizing coconut shell as energy sources. The design of the furnace is an important factor in increasing the efficiency of the biomass combustion process.

The expected results in this study are to determine the phenomena that occur in the fixed grate furnace in the coconut shell combustion process. Total mass flow of fuel 0.056 kg / s. While the amount of air mass flow corresponds to the results of CO<sub>2</sub> gas analysis in the experiment. Char combustion is modeled by defining the biomass domain as the mass source of CO<sub>2</sub>, mass sink of O<sub>2</sub>, and heat source. While the combustion of volatile matter is modeled by the combustion reaction in the combustion chamber. The losses considered in this study are heat losses due to heat transfer through the walls of the combustion chamber. The results of the simulation were then validated using experimental data on coconut shell combustion in a fixed grate furnace. The parameters used are the temperature distribution, the distribution of CO<sub>2</sub> gas from combustion, the distribution of O<sub>2</sub>, and the fluid flow velocity.

The simulation results show that the distribution of combustion gases is not evenly distributed in all parts of the combustion chamber. This phenomenon causes the temperature in the combustion chamber to experience a significant difference in several parts. In the combustion chamber there is excess O<sub>2</sub> gas which causes the combustion chamber temperature to decrease, so that the heat that can be utilized is not optimal.

**Keyword:** CFD, ANSYS Fluent, Simulation, Combustion, biomass coconut shell, *fixed grate furnace*.