

INTISARI

Solusi numerik pada proses pembakaran dalam ruang bakar (*furnace*) sebuah boiler memerlukan perhitungan yang sangat kompleks dan rumit. Teknik penyelesaian secara numeris berkembang sangat pesat dan dapat diandalkan sebagai peralatan (*tool*) dalam proses desain, modifikasi, maupun penelitian. Salah satu metode yang mampu memprediksi fenomena pembakaran dalam ruang bakar adalah metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Penelitian ini dilakukan dengan membuat model 3D boiler berkapasitas 300 MW dengan menggunakan ANSYS Fluent. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik pembakaran batubara serbuk (*pulverized coal*) dan biomassa yang terjadi pada boiler.

Pembuatan model 3D boiler 300 MW dilakukan dengan membuat geometri boiler, merancang mesh, dan menentukan persamaan-persamaan atur yang digunakan dalam permodelan. Setelah dilakukan simulasi, didapatkan data yang menggambarkan distribusi temperatur, *particle pathlines*, nilai temperatur pada pembakaran.

Dari pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa maksimum yang tercapai selama proses pembakaran relatif menurun antara 0% *sawdust* dengan penggunaan *sawdust* 2%, 5%, 10% dan luas area temperatur tinggi lebih besar seiring penambahan komposisi *sawdust* dan kecepatan udara pembakaran pada ruang bakar tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara ketiga komposisi campuran *sawdust* dan 0% *sawdust*. Hasil simulasi dengan temperatur inlet bahan bakar dan udara yaitu 333 K, temperatur rata-rata tertinggi berada pada sumbu simetri boiler (bagian tengah), Temperatur FEGT simulasi mencapai 1.326 K (2% *sawdust*), 1.327 K (5% *sawdust*), 1.339 K (10% *sawdust*), dan 1.358 K (0% *sawdust*). Penerapan komposisi varian batubara yang digunakan yaitu 2% *sawdust* melihat kondisi di lapangan dengan mempertimbangkan *safety* pada peralatan untuk penerapannya. Hasil validasi dengan pengambilan data di lapangan yaitu 1.431,72 K dengan deviasi 5,12% pada penggunaan 0% *sawdust* dan 1.414,62 K dengan deviasi 6,21% pada penggunaan 2% *sawdust*.

Kata kunci: *boiler*, biomassa, *sawdust*, numerik, pembakaran

ABSTRACT

The numerical solution to the combustion process in a boiler's furnace requires complex and complicated calculations. Numerical solving techniques are developing rapidly and can be used as design, modification, and research tools. One method that can predict the phenomenon of combustion in the combustion chamber is the Computational Fluid Dynamics (CFD) method. This research was conducted by creating a 3D boiler model with a capacity of 300 MW using ANSYS Fluent. This study aims to study the combustion characteristics of pulverized coal and biomass in the boiler.

Making a 300 MW boiler 3D model is done by making the boiler geometry, designing the mesh, and determining the governing equations used in the modeling. After the simulation, data that describes the temperature distribution, particle pathlines, and temperature values in combustion is obtained.

From the discussion that has been done, it can be concluded that the maximum achieved during the combustion process is relatively decreased between 0% sawdust with the use of 2%, 5%, and 10% sawdust and a larger area of high temperature with the addition of sawdust composition and combustion air velocity in the combustion chamber there was no significant difference between the three sawdust and 0% sawdust mixture compositions. The simulation results with the fuel and air inlet temperatures are 333 K, the highest average temperature is on the boiler symmetry axis (middle part), the simulated FEGT temperature reaches 1,326 K (2% sawdust), 1,327 K (5% sawdust), 1,339 K (10% sawdust), and 1,358 K (0% sawdust). The application of the composition of the coal variant used is 2% sawdust considering the conditions in the field by considering the safety of the equipment for its application. The validation results by collecting data in the field were 1,431.72 K with a deviation of 5.12% when using 0% sawdust and 1,414.62 K with a deviation of 6.21% when using 2% sawdust.

Keywords: boiler, biomass, sawdust, numerical, combustion