

INTISARI

Studi numerik yang dilakukan pada boiler *supercritical once-through* dengan daya yang dihasilkan sebesar 40 MW. Boiler bertipe *tangentially fired pulverized-coal boiler* berbahan bakar Subbituminous Indonesia yang termasuk ke dalam *Medium Coal Rank* (MRC). Penggunaan *supercritical boiler* merupakan salah satu solusi dari permasalahan banyaknya kalor yang terbuang serta emisi CO₂ yang cukup tinggi pada *subcritical boiler*, hal ini terjadi karena boiler bekerja pada temperatur dan tekanan yang berada di atas titik kritisnya. Boiler *supercritical* ini memiliki efisiensi tinggi dan dapat mengurangi emisi CO₂ sehingga diharapkan dapat menurunkan biaya operasional dan meningkatkan efisiensi boiler.

Penelitian diawali dengan pemodelan geometri boiler secara 3D menggunakan *software* Design Modeler kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *meshing* yang akan membagi ruang yang dilalui aliran *flue gas* menjadi volume-volume kecil dan menentukan *domain* pemodelan dengan menggunakan *software* Meshing. Simulasi numerik berbasis *Computational Fluid Dynamic* (CFD) digunakan untuk memahami aliran dari *flue gas* hasil pembakaran yang kemudian akan melalui jajaran *heat exchanger* di mana terjadi penyerapan kalor yang akan menghasilkan uap super panas untuk memutar turbin yang kemudian akan menghasilkan listrik.

Hasil dari simulasi numerik ini adalah terjadinya aliran udara hasil pembakaran (*flue gas*) dengan suhu tinggi antara 1670 – 2000°C pada area *furnace* dengan distribusi temperatur yang homogen. Terjadinya pusaran pada bagian pusat *furnace* (*fire ball*) sangatlah penting karena akan menghasilkan udara pembakaran yang homogen dan tersebar secara merata menuju jajaran *heat exchanger* sehingga dapat menurunkan kerugian operasi.

Kata kunci : *Supercritical boiler, Tangentially fired pulverized-coal, Pembakaran, Perpindahan kalor, CFD.*

ABSTRACT

A numerical study conducted on a once-through supercritical boiler with 40 MW power produced. Tangentially fired pulverized-coal boiler with Indonesian Subbituminous fuel which is included into Medium Coal Rank (MRC). The use of supercritical boilers is one of the solution to the problem of much of heat wasted and CO₂ emissions are quite high in the subcritical boiler, this happens because the boiler works at temperatures and pressures above it's critical point. This supercritical boiler has high efficiency and can reduce CO₂ emissions so that it is expected to reduce operational costs and increase boiler efficiency.

The research began with 3D modeling of boiler geometry using Design Modeler software then proceed with meshing which will divide the space through the flue gas flow into small volumes and determine the modeling domain using Meshing software. Computational Fluid Dynamic (CFD) based numerical simulations are used to understand the flow of combustible flue gas which will then pass through the heat exchanger group where heat absorption occurs which will produce super hot steam to turn turbine blades which will generate electricity.

The results of this numerical simulation are the occurrence of flue gas with high temperatures between 1670 - 2000 °C in the furnace area with a homogeneous temperature distribution. The occurrence of a vortex at the center of the furnace (fire ball) is very important because it will produce homogeneous combustion air and spread evenly towards the heat exchanger range so as to reduce operating losses.

Keywords : Supercritical boiler, Tangentially fired pulverized-coal, combustion, Heat transfer CFD, Medium rank coal, Fire ball