

INTISARI

Analisis numerik dilakukan pada *Tangentially Fired Pulverized Coal (PC) Boiler* dengan menggunakan lima (5) variasi nilai kalor batubara, yaitu 5500 kcal/kg, 4700 kcal/kg, 4500 kcal/kg, 4200 kcal/kg, dan 4100 kcal/kg. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pembakaran batubara dan udara pembakaran pada *PC boiler* dari berbagai aspek, Adapun aspek yang dikaji pada penelitian ini adalah: 1). Analisis kualitatif berupa kontur temperatur dan kecepatan, dan 2). Analisis kuantitatif berupa perbandingan data FEGT simulasi terhadap data uji, serta potensi kecenderungan *slagging* batubara uji.

Penelitian diawali dengan pemodelan geometri *boiler* secara 3D mengikuti spesifikasi teknis *boiler* UP Paiton 1&2 menggunakan *software* Design Modeler. Lalu dilanjutkan dengan pembuatan *meshing* menggunakan metode *tetrahedral* pada *burner* dan *hexahedral* pada seluruh *body* lainnya. Simulasi numerik berbasis *Computational Fluid Dynamics (CFD)* digunakan untuk memahami aliran *flue gas* hasil pembakaran dari awal injeksi pada *burner* hingga menuju *outlet boiler*.

Hasil dari simulasi numerik ini adalah terjadinya aliran udara hasil pembakaran (*flue gas*) dengan jangkauan temperatur antara 1700-2150 K pada daerah *furnace* diikuti dengan kontur *fire ball* pada daerah *burner*. Analisis *gap* FEGT antara data simulasi dengan data aktual menghasilkan *gap* terkecil sebesar 0,314% pada nilai kalor 5500 kcal/kg dan *gap terbesar* sebesar 8,991% pada nilai kalor 4200 kcal/kg. Analisis kecenderungan *slagging* dilakukan pada masing-masing nilai kalor batubara dan didapatkan hasil rasio FEGT terhadap faktor *slagging* AFT memiliki nilai antara 1,025 – 1,186 yang mengindikasikan seluruh batubara uji berpotensi menghasilkan *slag* yang akan mengurangi efisiensi penyerapan kalor pada *boiler*.

Kata kunci : *Tangentially fired pulverized coal boiler*, CFD, FEGT, *slagging*, Pembakaran

ABSTRACT

Numerical analysis was performed on Tangentially Fired Pulverized Coal (PC) Boiler with five (5) variation of coal calories, such as: 5500 kcal/kg, 4700 kcal/kg, 4500 kcal/kg, 4200 kcal/kg, and 4100 kcal/kg. The purpose of this analysis is to understand the characteristics of coal and air combustion on PC boiler from multiple aspects. The aspects which was studied from this thesis are: 1). Qualitative analysis of temperature and velocity contour, and 2). Quantitative analysis of simulation-to-actual FEGT data gap, alongside with *slagging* potential of coal variation.

The research began with 3D boiler geometry modelling of UP Paiton 1&2 boiler technical specification by using Design Modeler software. The next step is meshing creation by using tetrahedral method on burner bodies and hexahedral to the rest of it. The numerical simulation with Computational Fluid Dynamics is used to understand the combustion process of flue gas flow from the start of injection towards the end of boiler outlet.

The result of this numerical simulation form a flue gas flow with temperature range of 1700 – 2150 K on furnace followed by fire ball contour at each burner elevation. Gap analysis on CFD vs actual data of FEGT resulted in 0,314% smallest gap from calories 5500 kcal/kg and 8,991% biggest gap from calories 4200 kcal/kg. Slagging potential analysis was performed on each coal calorie variation and resulted with FEGT-to-AFT slagging factor ratio with the range of 1,025 – 1,186, indicating that all coal calorie variation could potentially form slag which will reduced the heat absorption efficiency of the boiler.

Keyword : *Tangentially fired pulverized coal boiler, CFD, FEGT, slagging, Combustion.*