

INTISARI

Fluidized Bed Combustor (FBC) merupakan sebuah teknologi pembakaran yang sedang banyak dikembangkan pada berbagai aplikasi industri karena keunggulannya dalam hal efisiensi, desain, dan pengendalian emisi. Studi berkaitan dengan karakteristik pembakaran pada FBC terus diupayakan guna mewujudkan peningkatan performa dan efisiensi dari pengaplikasian FBC tersebut. Namun, pengembangan lebih lanjut dari studi ini masih menghadapi tantangan yang didasari oleh keterbatasan akuisisi, akurasi dan visualisasi data dari alat ukur atau instrumen pada pengujian dengan kondisi yang ekstrem selama proses pembakaran. Studi dengan pendekatan numerik berbasis *Computational Particle Fluid Dynamic* (CPFD) menawarkan alternatif yang lebih efisien dengan memungkinkan pengujian karakteristik pembakaran pada kondisi pengoperasian yang fleksibel serta pengukuran hasil yang lebih akurat dan detail.

Pada studi numerik ini dilakukan pengujian terhadap parameter karakteristik pembakaran pada sebuah FBC dengan jenis *Bubbling Fluidized Bed Combustor* (BFBC) menggunakan perangkat lunak Barracuda Virtual Reactor. Pengujian ini dilakukan dengan memvariasikan nilai kelebihan udara (*excess air*) yaitu 0%, 20%, 40% dan 80%.

Hasil dari studi numerik ini menunjukkan bahwa variasi dari nilai *excess air* memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap parameter-parameter dari karakteristik pembakaran pada sebuah FBC. Penggunaan nilai *excess air* 20% diperkirakan menjadi pilihan yang paling tepat untuk dapat menghasilkan peningkatan efisiensi dan performa dari proses pembakaran. Hal tersebut didasari oleh analisis yang berkaitan dengan dinamika *bed material*, distribusi temperatur pembakaran dan pembentukan gas hasil pembakaran yang mencapai nilai dan kondisi yang optimal pada penggunaan nilai *excess air* tersebut.

Kata kunci : *fluidized bed combustor*, studi numerik, Barracuda Virtual Reactor, karakteristik pembakaran, *excess air*

ABSTRACT

Fluidized Bed Combustor (FBC) is a combustion technology that is increasingly being developed for various industrial applications due to its advantages in efficiency, design flexibility, and emission control. Studies related to the combustion characteristics of FBC continue to be pursued in order to enhance the performance and efficiency of its application. However, further development of this research still faces challenges due to limitations in data acquisition, accuracy, and visualization from measuring instruments during testing under extreme conditions in the combustion process. A numerical study using the Computational Particle Fluid Dynamics (CPFD) approach offers a more efficient alternative by enabling the investigation of combustion characteristics under flexible operating conditions, along with more accurate and detailed measurement results.

In this numerical study, an investigation of combustion characteristic parameters was carried out on a Fluidized Bed Combustor of the Bubbling Fluidized Bed Combustor (BFBC) type using the Barracuda Virtual Reactor software. The simulations were conducted by varying the excess air values at 0%, 20%, 40%, and 80%.

The results of this numerical study indicate that variations in excess air values have a significant influence on the combustion characteristic parameters of an FBC. The use of 20% excess air is considered the most optimal choice to enhance the efficiency and performance of the combustion process. This conclusion is based on analyses of bed material dynamics, combustion temperature distribution, and the formation of combustion gases, all of which reached optimal values and conditions at this excess air level

Keywords: fluidized bed combustor, numerical study, Barracuda Virtual Reactor, combustion characteristic, excess air