

ABSTRACT

Open burning of waste is still widely practiced, but it has the potential to cause air pollution due to harmful gas emissions such as carbon monoxide (CO) and nitrogen dioxide (NO₂). These emissions are generated because the combustion process is incomplete due to insufficient oxygen supply and suboptimal airflow distribution. This study aims to design an efficient and environmentally friendly waste incinerator by considering the geometry and airflow through the analysis of inlet air angle variations. The study employed CAD software for incinerator design and CAE-based CFD analysis to evaluate airflow characteristics. The analysis was performed with variations in inlet angles to evaluate airflow distribution, turbulence intensity, and the potential formation of gas emissions, so that the optimal angle configuration to minimize CO and NO₂ emissions could be determined. The results of this study include a waste incinerator design that employs a turbulent airflow system to enhance oxygen mixing with the waste and analyze the level of turbulence as well as heat distribution within the combustion chamber. The analysis indicated that an inlet angle of 30° yielded the most favorable result in terms of heat distribution, turbulence intensity, and reduced CO and NO₂ emissions.

Keywords: Design, Waste Incinerator, CFD, Inlet Angle Variation

INTISARI

Pembakaran sampah secara terbuka merupakan metode yang masih banyak digunakan, namun berpotensi menimbulkan pencemaran udara akibat emisi gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO) dan nitrogen dioksida (NO₂). Emisi tersebut dihasilkan karena proses pembakaran berlangsung tidak sempurna akibat kurangnya suplai oksigen dan distribusi aliran udara yang tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang tungku pembakaran sampah yang ramah lingkungan dengan memperhatikan faktor geometri dan aliran udara melalui analisis variasi sudut *inlet* udara. Penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak CAD untuk merancang tungku pembakar sampah dan perangkat lunak CAE untuk analisis aliran udara. Analisis dilakukan dengan variasi sudut *inlet* untuk mengevaluasi distribusi aliran udara, tingkat turbulensi, dan potensi pembentukan emisi gas buang, sehingga didapatkan konfigurasi sudut yang optimal dalam meminimalkan emisi CO dan NO₂. Hasil penelitian ini berupa rancangan tungku pembakar sampah yang menggunakan sistem aliran turbulen untuk meningkatkan pencampuran oksigen dengan sampah yang dibakar dan menganalisis besarnya turbulensi, serta persebaran panas dalam ruang bakar. Analisis hasil melalui variasi yang diuji, sudut *inlet* sebesar 30° memiliki konfigurasi hasil yang terbaik antara distribusi panas, tingkat turbulensi, dan emisi CO serta NO₂.

Kata kunci: Perancangan, Insinerator, CFD, Variasi Sudut