



## INTISARI

Dalam lima tahun ke depan, pemerintah akan meningkatkan penggunaan batu bara untuk memenuhi target kebutuhan listrik nasional. Sehingga limbah *fly ash* dari sisa pembakaran bahan bakar ini akan semakin menumpuk dan menyebabkan permasalahan lingkungan. Oleh karena itu diperlukan inovasi untuk memanfaatkan limbah tersebut. Di dalam *fly ash*, terdapat material yang disebut dengan *cenosphere*. Partikel ini memiliki densitas yang lebih rendah dari air dan memiliki kekerasan yang tinggi. Untuk memisahkannya dari *fly ash*, metode pemisahan basah (*wet separation*) dan metode pemisahan kering (*dry separation*) dapat dilakukan. Namun pemisahan basah akan menimbulkan permasalahan mengenai pencemaran air akibat terakumulasinya senyawa berbahaya yang terlarut. Sedangkan metode kering memiliki permasalahan mengenai efisiensi pemisahan.

Untuk mengurangi pencemaran air akibat proses basah, maka diperlukan inovasi yang berkaitan dengan metode pemisahan kering dan peningkatan efisiensinya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil temuan pada penelitian sebelumnya mengenai pemisahan kering dengan menggunakan alat *Modified Gravity Separator* (MGS). Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan fenomena eksperimen dengan fenomena pemisahan secara simulasi menggunakan perangkat lunak *Computational Fluid Dynamic* (CFD). Pengamatan dilakukan dengan menjalankan eksperimen dan simulasi pada dua variasi geometri MGS (tinggi *outlet* (h) 30 cm dan 40 cm) dan empat variabel kecepatan aliran udara (0,5 m/s, 1 m/s, 2 m/s, dan 3 m/s). Adapun sampel *fly ash* yang digunakan merupakan sampel yang berasal dari tungku pembakaran model *Fluidized Bed Combustion* (FBC).

Dari hasil simulasi dan eksperimen alat, diperoleh geometri optimum pada ketinggian *outlet* 30 cm dengan kecepatan udara 3 m/s. Nilai *Newton Efficiency Total* (NET) yang diperoleh secara simulasi adalah sebesar 0,3164 dan efisiensi maksimal yang diperoleh dari eksperimen adalah sebesar 0,3311. Perubahan ketinggian mempengaruhi pola aliran yang mana pola-pola tersebut diperkirakan mempengaruhi tingkat *recovery cenosphere*. Hasil yang sedikit berbeda antara simulasi dan eksperimen terjadi pada penelitian ini. Penyebabnya karena tidak terkontrolnya fluktuasi fraksi *cenosphere*, tidak dapat melakukan penjerapan *collector* dengan baik, pengaruh higroskopis sampel, dan densitas *cenosphere* yang tidak terukur mengakibatkan penyimpangan-penyimpangan dari hasil eksperimen dan simulasi.

**Kata-kata kunci:** *Fly Ash, Cenosphere, dry separation, CFD*



## ABSTRACT

*In the next five years, the government of Republic Indonesia will increase the use of coal to reach the national electricity demand target. So, the amount of fly ash production will increase and make more environmental problems. Therefore, the innovation is needed to utilize this waste. Inside the fly ash, there is a material called cenosphere. This particle has a lower density than water and has a high hardness. To separate it from the fly ash, the wet separation method and the dry separation method can be used. However, wet separation will cause problems regarding water pollution due to the accumulation of dissolved hazardous compounds. Whereas the dry method has problems with its efficiency of separation.*

*To reduce water pollution due to the wet process method, innovation is needed related to the method of dry separation and increasing its efficiency. Therefore, the aims of this study is to evaluate the conclusions of previous studies regarding to dry separation method by using a Modified Gravity Separator (MGS). This research was conducted by comparing the experimental phenomenon with the phenomenon from Computational Fluid Dynamic (CFD) simulation. Observations were carried out by running experiments and simulations on two variations of MGS geometry (outlet height ( $h$ ) 30 cm and 40 cm) and four air flow velocity variables (0.5 m / s, 1 m / s, 2 m / s, and 3 m / s). The fly ash sample used is a sample derived from a furnace model of Fluidized Bed Combustion (FBC).*

*From the results of simulation and experiment, the optimum geometry is obtained at an outlet height of 30 cm with an air velocity of 3 m/s. The Overall Newton Efficiency (NET) value obtained by simulation is 0.3164 and the maximum efficiency obtained from the experiment is 0.3311. Changes in altitude affect flow patterns which are expected to affect the recovery rate of the cenosphere. Different results between simulations and experiments obtained in this study. The reason is that due to uncontrolled cenosphere fraction fluctuations, filtration of collector 11 cannot be carried out properly, hygroscopic effects of the sample, and unmeasured cenosphere densities result in deviations from experimental and simulation results.*

**Keywords:** Fly Ash, Cenosphere, dry separation , CFD