

Simulation of thermophoretic force in horizontal plate dust collector

Imansyah Ibnu Hakim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20327937&lokasi=lokal>

Abstrak

Data dari BPLHD Jakarta menunjukkan bahwa tingkat pencemaran udara di DKI Jakarta sangat tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dari pengukuran yang dilakukan terhadap 6 polutan pencemar udara (NO_x, SO_x, Pb, CO, TSP dan PM₁₀) tiga diantaranya melebihi BME yaitu NO_x, SO_x dan TSP (sumber :Laporan Kualitas Udara DKI Jakarta, BPLHD, Tahun 2000-2005). Polutan pencemar TSP yang melebihi BME ditemukan di kawasan industri. Hal tersebut menunjukkan kurang efektifnya alat pengendali pencemaran yang diterapkan oleh industri. Salah satu metode yang dapat dipakai untuk mengendalikan pencemaran udara adalah dengan memanfaatkan gaya thermophoresis sebagai thermal precipitator. Thermophoresis dapat diaplikasikan secara lebih luas dalam kehidupan. Gaya thermophoresis adalah gaya pada partikel yang disebabkan oleh adanya gradient temperature, dimana aerosol partikel akan bergerak ke daerah yang memiliki temperatur yang lebih rendah. Pada penelitian ini dilakukan simulasi awal thermophoresis pada pengumpul debu plat datar. Perbedaan temperature antara kedua plat di-set up dari 0oC sampai 250oC. Sedangkan kecepatan partikel 0,1 m/s, 0,05 m/s, dan 0,01 m/s. Jarak antara kedua plat adalah 5 mm dan 10 mm. Hasil simulasi dengan menggunakan software CFD-Fluent menunjukkan bahwa partikel debu memiliki trayektori ke arah temperatur yang lebih rendah sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alternative alat pengendali pencemaran debu.

Data from the Jakarta Environmental Monitoring Agency (BPLHD Jakarta) showed that air pollution in Jakarta is in high level. It showed from the measurement of 6 (six) pollutant such as NO_x, SO_x, Pb, CO, TSP (Total Suspended Particle) and PM₁₀ (Particulate Matter), three of them, NO_x, SO_x and TSP, are over the emission limit standard. TSP pollutant mostly found in industrial area. It indicates that, air pollution control devices which installed in the industry did not work effectively yet. A method used to control the air pollution is thermophoretic force as an aerosol thermal precipitator. Thermophoresis is of practical interest in wide a range of applications. Thermophoresis is a phenomenon in which aerosol particle migrate in the direction decreasing temperature. In this study, the simulation of thermophoretic force in the horizontal plate dust collector was carried out. The temperature difference is of 0oC to 250oC. The velocity of gas-particle suspended flow was set at 0.1 m/s, 0.05 m/s and 0.01 m/s. The distance between horizontal plate is of 5 mm and 10 mm respectively. The commercial CFD-Fluent package was used for the simulation in this research. The result of this simulation showed that the dust particle suspended in the gradient temperature has rajectory to the lower temperature area. Therefore, the thermophoretic force can be used as an alternative way to air pollution control.