

Modus nyala api difusi pada medan aliran berlawanan dengan penambahan CO - flow gas inert (N₂)

Fahrul Munajat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20248675&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengaruh penambahan aliran koaksial nitrogen pada nyala api aliran berlawanan telah diteliti secara eksperimental. Propana sebagai bahan bakar disuplai dari nosel bagian bawah dan udara sebagai oksidator disuplai dari nosel atas dengan diameter nosel yang sama, yang dilengkapi dengan honeycomb untuk membuat aliran udara yang seragam. Sementara aliran nitrogen dialirkan dari nosel bawah dimana saluran tersebut terletak koaksial dengan nosel bahan bakar (nosel bawah merupakan nosel koaksial). Pada penelitian ini juga digunakan vortex generator untuk meningkatkan turbulensi sehingga dapat dicapai pencampuran reaktan yang optimal. Penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui bentuk nyala api yang terjadi pada setiap kondisi parameter yang ada.

Penelitian menggunakan dua jenis kamera, yaitu kamera digital biasa (Samsung Digimax A403) dan high speed video camera (Motion Xtra HG-SE). Fokus penelitian adalah pada nyala daerah stabil atau 50% fluks momentum nyala stabil. Dua parameter utama yang diatur dalam penelitian ini adalah parameter geometri (diameter dalam nosel dan rasio gap-diameter dalam nosel) dan dinamika fluida (fluks momentum bahan bakar, debit nitrogen dan fluks momentum udara). Data mentah yang didapat adalah video bentuk nyala api pada setiap nilai fluks momentum bahan bakar, yang selanjutnya dikonversi menjadi gambar-gambar bentuk nyala api.

Dari penelitian didapatkan bahwa bentuk nyala api yang terjadi pada setiap kondisi parameter geometri, dipengaruhi oleh rasio antara fluks momentum udarabahan bakar dan debit nitrogen. Setiap penurunan rasio gap-diameter dalam nosel, maka sebagian besar bentuk nyala api yang terjadi adalah pipa api atau nyala api swirl. Pada beberapa kondisi tertentu, aliran nitrogen mengganggu aliran bahan bakar-udara sehingga menyebabkan nyala api seperti terangkat. Pada api dengan kondisi swirl, kecepatan sudutnya dapat diketahui dengan bantuan high speed video camera.

Effects of addition of coaxial nitrogen flow on counter flow diffusion flame have been investigated experimentally. Propane as a fuel gas was supplied upward through a nozzle, and air as oxidant was supplied downward through a similar nozzle, which was filled with honeycomb to produce a uniform velocity in the issuing air. Then, the nitrogen coaxial flow was supplied upward through the bottom side nozzle where nitrogen's outlet is located coaxially with fuel's outlet (bottom nozzle is coaxial nozzle). This experiment also used vortex generator to increases turbulence, so that optimal mixing of reactants can be achieved. The major of this study is to find out the flame mode at every condition parameters.

This experiment used two different type of camera. Ordinary digital camera (Samsung Digimax A403) and high speed video camera (AOS Vitcam). The focus on this experiment is flame at stable condition zone or 50% of momentum flux air at stable condition. Two main parameters that had been set up in this experiment were fluid dynamics (flow rate of nitrogen, momentum flux of air and fuel,) and geometry parameters (inner diameter of nozzle and ratio of gap-nozzle diameter). Raw data that had been got in this experiment were videos of flame mode at every point of momentum flux of fuel. The data were then converted to flame mode

images, by using image processing software.

Experiment result showed that, the flame mode at every geometry parameters, were influenced by the ratio of momentum flux of air-fuel and the flow rate of nitrogen. Every reduction of ratio gap-nozzle diameter causes flame mode to be like flame pipe or swirl. At some condition, nitrogen flow disturbing the air-fuel flow, causing the flame to be lifted. At flame swirl condition, angular velocity can be found with high speed video camera assist.