

RINGKASAN

Afrima Nugrahanto, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2014, Visualisasi nyala api dan *flammability limit* pada *meso-scale combustor* dengan *double fuel inlet* dan *triple wire mesh*, Dosen Pembimbing : Lilis Yulianti dan Mega Nur Sasongko.

Pada penelitian kali ini membahas tentang karakteristik nyala api pada *meso-scale combustor*. *Meso-scale combustor* merupakan komponen penting dari *micro power generator* yang berfungsi merubah energi kimia bahan bakar menjadi energi termal. Penelitian-penelitian sebelumnya pada *meso-scale combustor* telah dilakukan dengan menggunakan *quartz glass tube* yang disisipkan *single wire mesh*. Hasil yang dicapai api dapat stabil didalam *combustor* namun dengan debit reaktan yang relatif kecil, apabila debit reaktan diperbesar lagi maka api akan mengalami *blow off*. Maka dari itu dalam penelitian ini penulis menggunakan *combustor* dengan menggunakan *double fuel inlet* dan *triple wire mesh*. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan *double flame*, sehingga dapat meningkatkan laju pembangkitan energi setiap satu satuan volume dan diharapkan dapat memperluas daerah *flammability limit*.

Variabel-variabel yang mempengaruhi dalam proses penelitian kali ini adalah variabel bebas yang meliputi posisi *fuel inlet* sekunder dan debit bahan bakar serta udara pada *fuel inlet sekunder*. Kemudian variabel terikat adalah *flammability limit* dan visualisasi nyala api. Variabel yang terakhir adalah variabel terkontrol yang meliputi rasio ekuivalen dan kecepatan reaktan pada *fuel inlet* sekunder. Karakteristik pembakaran yang diamati adalah visualisasi nyala api dan *flammability limit* dalam *meso-scale combustor* dengan *double fuel inlet* dan *triple wire mesh* dengan menggunakan bahan bakar LPG (50% propan 50% butan). *Meso scale-combustor* dibuat dari material *quartz glass tube* dengan diameter dalam 3.36 mm dan panjang 68 mm. Sisi masuk *meso-scale combustor* merupakan *fuel inlet* primer dan material keramik dengan diameter dalam 1,5 mm yang terletak di dekat *wire mesh* ke-2 digunakan sebagai *fuel inlet sekunder*. *Wire mesh* terbuat dari *stainless steel* dengan ukuran 60 mesh. Di dalam *combustor* memiliki 3 zona yang terletak disetiap *downstream wire mesh*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan *double fuel inlet* pada *combustor* dapat terbentuk *double flame* dalam 1 zona diantara *wire mesh* pertama dan kedua, tetapi tidak dapat terbentuk dalam 2 zona yang berbeda. *Flamaability limit meso-scale combustor* dengan *double fuel inlet* lebih luas daripada *combustor* dengan *single fuel inlet*. *Double flame* tetap stabil dalam *combustor* pada kecepatan reaktan yang lebih tinggi. Semakin besar kecepatan reaktan pada *fuel inlet* primer, daerah *flammability limit* bergeser ke arah campuran reaktan dengan rasio ekuivalen yang lebih rendah dan kecepatan total reaktan yang semakin besar. Kemudian untuk data visualiasai nyala api didapatkan hasil berupa api bewarna biru untuk rasio ekuivalen ≤ 1 dan bewarna biru kehijauan pada rasio ekuivalen $\geq 1,2$. Warna api semakin terang dan warna dinding menjadi semakin merah dengan meningkatnya kecepatan total reaktan dan kecepatan reaktan pada *fuel inlet* primer.

Kata kunci: *Meso-scale combustor*, *double fuel inlet*, *flammability limit*, visualisasi nyala api, LPG.