

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, dengan kehidupan manusia yang memiliki mobilitas tinggi secara langsung berpengaruh terhadap penggunaan perangkat *portable* yang sebagian besar menggunakan baterai. Untuk menanggulangi ketergantungan terhadap penggunaan baterai, maka dikembangkan suatu sumber energi mikro berbasis *microcombustion* yang disebut *micro power generator* (MPG) atau bisa disebut juga pembangkit listrik berskala mikro. Pilihan tersebut dikembangkan mengingat dengan adanya MPG yang memiliki densitas energi tinggi dan memiliki waktu operasi relatif panjang dengan waktu pengisian ulang energi yang lebih singkat, serta yang paling penting adalah lebih ramah lingkungan bila dibandingkan dengan baterai yang beredar pada saat ini, (Fernandez-Pello, 2002).

Di dalam *micro power generator* (MPG) terdapat satu komponen yang teramat penting yaitu *micro* atau *meso scale combustor*. *Micro* dan *meso-scale combustor* menghasilkan energi thermal yang nantinya dikonversi menjadi energi listrik dan menjadi sumber energi bagi *micro power generator*. *Meso* dan *micro-scale combustor* merupakan ruang bakar yang mempunyai ukuran yang sangat kecil bila dibandingkan dengan ruang bakar pada umumnya. Dengan dimensi yang kecil, rasio antara *heat loss* terhadap *heat generation* menjadi lebih besar yang menyebabkan api yang berada pada ruang bakar mudah padam atau tidak stabil. Sehingga banyak penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan pembakaran yang stabil.

Penelitian tentang pengaruh penggunaan *wire mesh* pada *meso-scale combustor* terhadap kestabilan api dan kecepatan pembakaran telah dilakukan oleh mikami pada tahun 2013 dengan menggunakan bahan bakar propan (C_3H_8). Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa pembakaran yang terjadi dalam *meso-scale combustor* menjadi stabil karena adanya *wire mesh*. *Wire mesh* berfungsi sebagai *flame holder* terbuat dari *stainless steel*, dikenal sebagai material yang memiliki konduktivitas termal yang tinggi sekaligus meningkatkan perpindahan panas (*heat recirculation*) dari *flame* ke reaktan sehingga pembakaran yang stabil dapat terjadi di dalam *meso-scale combustor*.

Penelitian tentang penggunaan *backward facing step* pada *meso-scale combustor* telah dilakukan dengan bahan bakar hidrogen. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa proses pencampuran bahan bakar dapat di optimalkan oleh *backward facing step* tersebut serta *residence time* dari campuran bahan bakar pun lebih lama bila dibandingkan combustor tanpa *facing step*. Hasil lain menunjukkan bahwa penggunaan *backward facing step* sangat efektif dalam mengatur posisi nyala api dan memperluas daerah kestabilan api berdasarkan kecepatan aliran masuk dan rasio bahan bakar dan udara (*fuel air ratio*). Distribusi temperatur yang tinggi dan seragam juga diperoleh dari penelitian *backward facing step* ini, yang merupakan kebutuhan bagi aplikasi *termophotovoltaic*, (Yang, et al 2002).

Penulis mencoba mengembangkan penelitian dengan melakukan penelitian eksperimental yaitu membandingkan jenis *flame holder* manakah yang fungsinya bukan hanya sebagai tempat menempelnya api tetapi juga sebagai *heat recirculator* yang lebih baik, dapat menjaga daerah kestabilan api dengan lebih baik serta menghasilkan api dengan luasan yang lebih luas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah *flame stability limit*, visualisasi nyala api dan temperatur nyala api pada *meso-scale combustor* dengan *flame holder* yang berbeda-beda.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini tidak meluas maka perlu diberikan batasan masalah guna mempermudah pemahaman dan pengerjaan penelitian ini. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan bakar yang digunakan adalah LPG yang diasumsikan terdiri dari 50% butana dan 50% propana.
2. Udara pembakaran (*oxydizer*) adalah udara atmosfer yang komposisinya diasumsikan terdiri dari 21% volume oksigen dan 79% volume nitrogen.
3. Proses pembakaran yang terjadi di dalam *meso-scale combustor* adalah pembakaran *premixed*.
4. Pembakaran terjadi dalam keadaan *steady state*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis *flame holder* terhadap *flame stability limit*, visualisasi nyala api dan temperatur nyala api pada pembakaran bahan bakar gas di dalam *meso-scale combustor*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mahasiswa mampu menganalisa karakteristik pembakaran pada *meso-scale combustor* yang meliputi temperatur nyala api, visualisasi nyala api dan *flame stability limit*.
2. Mahasiswa dapat mengetahui pengaruh jenis *flame holder* terhadap karakteristik pembakaran bahan bakar di dalam *meso-scale combustor*.
3. Hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan baru kepada masyarakat mengenai penggunaan bahan bakar gas pada suatu *meso-scale combustor*, serta dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

