

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baru-baru ini penggunaan pembangkit daya yang berskala kecil (*micro-power generator*) semakin meningkat dengan ditandai oleh banyaknya para pengguna peralatan listrik *portable* seperti telepon selular, pemutar musik, *notebook computer*, kamera digital, peralatan militer untuk navigasi dan komunikasi, dan lain-lain. Kita tahu selama ini kebutuhan energi listrik *portable* dipenuhi dengan penyimpan daya berupa baterai, salah satunya adalah *lithium-ion* baterai yang mempunyai densitas energi rendah dan waktu pemakaian yang relatif pendek dibandingkan dengan waktu isi ulang (*recharge*) energi listrik yang relatif panjang. Baterai *lithium-ion* juga mengandung material kimia yang membahayakan apabila dibuang kelingkungan dan tidak mendapat perlakuan daur ulang yang semestinya. Hal tersebut mendesak produsen pembangkit daya untuk mengembangkan *micro-power generator* yang mempunyai densitas energi tinggi, dengan waktu pemakaian yang relatif panjang dan waktu pengisian (*recharge*) yang lebih pendek, serta yang paling penting adalah tidak membahayakan lingkungan (Chou *et al.*, 2011).

Tidak mudah untuk menjaga agar pembakaran pada *meso-scale combustor* berlangsung stabil karena terbatasnya waktu bahan bakar (*fuel residence time*) dan tingginya laju kehilangan kalor (*heat loss*) yang mengakibatkan api pada *combustor* padam. Dengan meningkatkan *fuel residence time* dan kecepatan reaksi pembakaran serta meminimalkan *heat loss* maka kestabilan api dan pembakaran pada *combustor* dapat dicapai.

(Yulianti *et al.*, 2012) telah melakukan penelitian untuk mengetahui kestabilan nyala api dalam *meso scale combustor* yang menggunakan *quartz glass tube* yang memiliki konduktifitas termal rendah, dengan menyisipkan sebuah *wire mesh* yang terbuat dari *stainless steel* untuk menjaga kestabilan nyala api dalam *combustor*. *Wire mesh* mempunyai peranan sebagai *flame holder*, sehingga dapat terjadi *heat recirculation* dari api ke reaktan dan pembakaran menjadi stabil dalam *meso scale combustor* tanpa menggunakan *external heating* ataupun katalis. Apabila tidak

menggunakan *wire mesh*, api tidak akan stabil dalam *meso-scale combustor*, api hanya dapat menyala pada ujung *combustor* saja.

Dalam penelitian-penelitian tersebut, *combustor* hanya menggunakan satu buah *wire mesh*, dan debit bahan bakar yang digunakan pun relatif kecil. Apabila debit bahan bakar yang digunakan diperbesar akan terjadi *blow-off* pada *combustor*. Maka dalam penelitian ini akan diteliti lebih lanjut mengenai penggunaan *wire mesh* dengan jumlah lebih dari satu (*multiple wire mesh*) untuk mencegah terjadinya *blow-off*, karena diharapkan *mesh* yang kedua menjadi penahan untuk api yang menyala pada *down stream mesh* yang pertama, agar tidak terjadi *blow off* apabila debit bahan bakar diperbesar. Karena untuk memperoleh densitas pembangkitan energi yang besar, diperlukan debit bahan bakar yang besar pula. Jarak *wire mesh* juga divariasikan guna memperoleh *combustor* dengan jarak *wire mesh* yang optimal, karena apabila jarak *wire mesh* terlalu dekat maka pengaruh pemasangan *wire mesh* tidak optimal, sedangkan apabila jaraknya terlalu jauh maka api pada *down stream wire mesh* yang kedua tidak akan menyala.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dalam studi eksperimen ini akan diteliti lebih lanjut tentang pengaruh variasi jarak antar *wire mesh* terhadap karakteristik pembakaran pada *meso scale combustor*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dirumuskan sebuah permasalahan sebagai berikut: Bagaimana pengaruh variasi jarak antar *wire mesh* terhadap karakteristik pembakaran pada *meso scale combustor*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini menjadi lebih terarah, maka penulis akan memberikan batasan-batasan masalah yang meliputi hal-hal berikut ini:

1. Bahan bakar yang digunakan adalah LPG (*Liquified Petroleum Gas*).
2. Oksidator yang digunakan adalah udara dengan kandungan (79% nitrogen dan 21% oksigen).
3. *Meso scale combustor* terbuat dari *quartz glass tube* dengan diameter dalam 3,5 mm.
4. *Wire mesh* terbuat dari *stainless steel* dengan spesifikasi 60 *mesh* tiap *inch*.

5. Proses pembakaran yang berlangsung adalah pembakaran *premixed*.
6. Karakteristik pembakaran yang diamati adalah visualisasi nyala api dan *flammability limit*.
7. Tidak memperhitungkan temperatur dan besar *heat loss* yang terjadi pada *combustor* dan dari nyala api ke lingkungan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan *meso-scale combustor* yang mempunyai densitas pembangkitan energi yang tinggi dengan menggunakan *multiple wire mesh* dan mengetahui karakteristik pembakaran dalam *meso scale combustor* dengan variasi jarak antar *wire mesh*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Merupakan penerapan dari teori yang didapat selama kuliah, terutama pembakaran.
2. Mendapatkan *meso scale combustor* dengan pembakaran yang stabil dan densitas pembangkitan energi yang tinggi.
3. Dengan adanya *meso-scale combustor* dengan densitas pembangkitan energi yang tinggi, diharapkan dapat dibuat *micro-power generator* dengan densitas energi yang tinggi pula.