

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan dan produksi energi merupakan hal penting dalam kehidupan manusia karena energi merupakan modal dasar dalam setiap aktivitas manusia. Meningkatnya kebutuhan energi dan terbatasnya kemampuan pemenuhan kebutuhan energi menuntut semua pihak untuk bijak dalam memanfaatkan energi. Tak terkecuali yang terjadi dalam bidang industri dan rumah tangga, segala sesuatunya harus dilakukan seefektif dan seefisien mungkin.

Dalam bidang industri dan rumah tangga salah satu proses yang sering kita jumpai adalah pembakaran. Proses pembakaran sendiri adalah reaksi oksidasi yang terjadi antara bahan bakar dengan udara (oksigen) dengan bantuan energi dari luar (energi aktivasi) disertai timbulnya cahaya dan menghasilkan kalor. Proses ini berfungsi mengkonversikan energi kimia menjadi energi kalor yang dapat langsung digunakan atau dikonversikan lagi menjadi energi lain, sedangkan bahan bakar didefinisikan sebagai material yang mampu terbakar. Umumnya bahan bakar tersebut mengandung elemen-elemen karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), dan sulfur (S).

Salah satu jenis pembakaran yaitu pembakaran difusi, yakni apabila bahan bakar dan udara tidak bercampur lebih dahulu secara mekanik melainkan bercampur sendiri secara alami dengan proses difusi. Pembakaran difusi dapat dilihat sebagai proses pembakaran seperti nyala lilin, api korek api dan api pada kompor. Proses pembakaran difusi secara luas digunakan pada sistem pembakaran industri, seperti turbin gas dan boiler karena alasan keamanan.

Mengingat betapa pentingnya pembakaran dalam bidang rekayasa, maka telah dilakukan berbagai penelitian tentang teknologi pembakaran yang bertujuan untuk memperbaiki unjuk kerja dari proses pembakaran, baik dari segi efisiensi maupun hasil prosesnya. Dari segi aerodinamika pembakaran, proses pembakaran akan ditinjau dari aspek aliran, gerakan api, kestabilan nyala, dan *transport* fenomena yang terjadi dalam proses pembakaran.

Batas kestabilan api pada umumnya menyatakan batas operasional sistem pembakaran. Ada dua kondisi aliran kritis yang berhubungan dengan kestabilan api,

yaitu *lift off* dan *blow off*. Kondisi kritis batas kestabilan itu sebagian besar tergantung pada kondisi geometris burnernya dan kombinasi alirannya. Beberapa kasus lain tergantung pada jenis bahan bakarnya.

Sudah lama diperkirakan bahwa pada kecepatan api tertentu di daerah pencampuran, api difusi dapat merambat menjauhi arah aliran bahan bakar, sehingga menyebabkan terjadinya *lift off*. Dari banyaknya penelitian mengenai kestabilan api dan struktur api, pada beberapa jenis bahan bakar, mekanisme *lift off* dipengaruhi oleh keseimbangan antara kecepatan udara primer dan bahan bakarnya. Meskipun hal itu banyak menghasilkan pendapat yang berbeda-beda mengenai seberapa besar batasnya, tetapi yang jelas penelitian-penelitian yang telah dilakukan, *lift off* dihasilkan dari pemanjangan api karena regangan api yang tinggi.

Takahashi (1996) telah menyimpulkan bahwa *lift off* disebabkan oleh pemanjangan api karena adanya intervensi gerakan vorteks pada pangkal api. Dari beberapa penelitian terdahulu disimpulkan bahwa peristiwa pemanjangan api itu tergantung pada *lip thickness burner*, diameter *burner* dan bentuk burnernya, yaitu kontour noselnya atau bentuk pipanya.

Banyaknya faktor yang mempengaruhi kestabilan api difusi masih terus diteliti, terutama dengan penggunaan ruang bakar yang berbeda-beda, seperti Takahashi (1995) dengan *double concentric jet flow*-nya yang meneliti struktur api difusi dengan bahan bakar hidrogen. Takahashi belum meneliti letak *fuel tube* dan sudut *fuel tube* apakah dapat mempengaruhi kestabilan api. Berawal dari penelitian itu, perlu diteliti lebih lanjut tentang proses pencampuran aliran sehingga sudut nosel pada *burner* perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya lebih lanjut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *lift off* dan *blow off* serta distribusi temperatur terhadap perubahan kecepatan udara sekunder pada pemasangan sudut *central fuel tube* yang berbeda. Selain itu, juga untuk mengetahui geometri api *lift off* dan api stabil, yang dilakukan dengan cara *direct photograph*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh sudut *central fuel tube* terhadap kestabilan api difusi, karakteristik api dan temperatur nyala pada *double concentric jet flow*.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah, maka penulis akan memberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Tidak ada kerugian panas selama proses pembakaran berlangsung.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah bahan bakar *Liquified Petroleum Gas* (LPG) produksi PT. PERTAMINA (Persero) ukuran 3 kg dengan kandungan 70% propana dan 30% butana.
3. Nosel bahan bakar yang digunakan berbentuk silinder dengan jumlah lubang 1 buah dan diameter lubang 2,5 mm.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh sudut luar dan dalam *central fuel tube* terhadap kestabilan api difusi, karakteristik api dan temperatur nyala pada *double concentric jet flow*.
2. Memberikan sumbangan pemikiran dalam upaya mengembangkan penggunaan energi secara bijaksana.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
2. Mampu menerapkan teori-teori yang telah didapat selama perkuliahan, terutama mengenai teori pembakaran.
3. Memberi kontribusi terhadap industri yang berhubungan dengan pembakaran difusi.
4. Menghemat penggunaan sumber energi bahan bakar fosil dengan pembakaran yang mendekati sempurna.