

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan kebutuhan energi saat ini mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kegiatan pembangunan ekonomi pada suatu negara. Menurut proyeksi Badan Energi Dunia (International Energy Agency-IEA), hingga tahun 2030 permintaan energy dunia meningkat sebesar 45% atau rata-rata mengalami peningkatan sebesar 1,6% per tahun. Sebagian besar atau sekitar 80% kebutuhan energy dunia tersebut dipasok dari bahan bakar fosil. Kebutuhan energi dunia terus mengalami peningkatan (KESDM, 2008)

Dalam industri penggunaan *boiler* sangat dibutuhkan sebagai alat penghasil energi yang akan digunakan sebagai proses produksi. *Boiler* adalah suatu alat berbentuk bejana tertutup yang terbuat dari baja dan digunakan untuk menghasilkan uap atau *steam* (Singgih, Agus. 2016). Proses perubahan air menjadi uap ini diperoleh dari panas hasil pembakaran yang dilakukan secara terus-menerus dengan mengalirkan bahan bakar dan udara dari luar (Chyps, 2009). Di dalam *boiler*, energi kimia dari bahan bakar diubah menjadi panas melalui proses pembakaran dan panas yang dihasilkan sebagian besar diberikan kepada air yang berada di ketel, sehingga air akan berubah menjadi uap (*steam*)

Pada sistem pembakaran *boiler* yang baik, rasio antara jumlah udara dan bahan bakar yang digunakan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas pembakaran di *furnace*. Jumlah aliran udara dan suplai bahan bakar harus selalu dikontrol agar efisiensi *boiler* yang diinginkan bisa tercapai. Terlalu banyak atau terlalu sedikit bahan bakar pada jumlah udara pembakaran tertentu dapat mengakibatkan penurunan efisiensi *boiler* serta menaikkan persen kehilangan panas di aliran *flue gas*

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu membuat *boiler* jenis pipa air (*water tube boiler*) yang menggunakan sistem *cross section*. Sistem *cross section* ini artinya *tube* pada *boiler* disusun secara melintang bertujuan untuk memperluas

area *tube* sehingga luas area perpindahan panas pada *boiler* menjadi lebih besar kemudian merancang *tube* dengan kemiringan tube  $65^\circ$  dengan tujuan agar mempercepat penguapan pada molekul air.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terdapat kekurangan dalam perancangan *boiler* sehingga diperlukan untuk mengupgrade *boiler* tersebut. Pengupgradean *boiler* dilakukan pada sistem *boiler injection boiler feed water* dan sistem *secondary udara* pembakaran. Pada sistem *injection feed water* ini dilakukan perubahan sistem pemompaan jenis sentrifugal yang tahan tekanan balik dan tahan panas. Sedangkan untuk sistem *secondary udara* pembakaran jarak antara *burner* ke dinding *furnace* didekatkan juga akan dipasang *blower* dengan laju pemasok yang terkontrol. Selanjutnya yaitu *sistem control level* air pada drum tujuannya agar air didalam akan tenang dan terbaca oleh alat *water level gauge* saat proses berjalan.

Agar dapat meningkatkan pemanfaatan energi yang efisien pada *boiler*, diperlukan proses pembakaran yang sempurna didalam *furnace*. Proses pembakaran yang sempurna pada *furnace* membutuhkan perbandingan udara dan bahan bakar yang optimal dengan menyuplai udara berlebih (*excess*). maka penelitian ini difokuskan pada kajian mengenai “Analisa Efisiensi Termal dan *Flame Temperature water tube boiler* berdasarkan pengaruh rasio udara bahan bakar gas LPG untuk memproduksi *superheated steam*”. karena hal tersebut merupakan aspek yang penting terhadap kualitas *steam* dan efisiensi *boiler*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh rasio udara bahan bakar gas LPG terhadap efisiensi termal dan *flame temperature double drum cross section water tube boiler* pada produksi *superheated steam process continue*.
2. Menghitung nilai efisiensi termal pada produksi *superheated steam double drum cross section water tube boiler*.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Secara rinci manfaat dari penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Ilmu pengetahuan dan (IPTEK)

Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai *boiler*. Dari hasil yang penelitian, penulis bisa mendapatkan kualitas steam yang diharapkan.

2. Pembangunan Nasional

Memberikan solusi terhadap pengembangan teknologi dalam hal produksi *steam* untuk pembangunan energi yang lebih efisien.

3. Institusi

*Water tube boiler* pada penelitian ini dapat digunakan berkelanjutan sebagai alat praktikum di Laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

### 1.4 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini mengupgrading alat *double drum cross section water tube boiler* dalam sistem *control level air*, sistem *control secondary udara* dan juga sistem *injection boiler feed water* agar dapat meningkatkan *efisiensi termal* pada *boiler*. Permasalahan pokok yang dikaji adalah bagaimana cara meningkatkan *efisiensi termal* pada *boiler* serta menentukan rasio udara bahan bakar LPG yang optimal untuk memproduksi *superheated steam*.