

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini penggunaan uap air sangat luas dalam kehidupan sehari-hari baik dalam rumah tangga maupun dalam industri. Salah satu alat yang mampu menghasilkan uap air adalah ketel uap atau boiler. Ketel uap adalah suatu alat yang digunakan untuk mengkonversikan air menjadi uap dengan cara pemanasan, dimana sumber panas tersebut berasal dari hasil pembakaran bahan bakar di ruang bakar. Uap diproduksi dengan penggunaan secara langsung kalor yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar padat, cair, gas, kalor energi listrik ataupun energi nuklir. Pada proses kenaikan suhu atau pembakaran ini berdasarkan pada prinsip termodinamika dan perpindahan panas yang disebabkan perbedaan temperatur, dari temperatur rendah menuju temperatur tinggi.

Komponen-komponen utama yang terdapat di sistem power plant terdiri dari pompa, turbin, kondenser dan boiler. Namun, pada penelitian ini hanya membahas mengenai komponen yang terdapat pada boiler. Boiler atau ketel uap merupakan alat yang berupa tanki/drum/vessel tertutup yang terbuat dari bahan baja fungsinya untuk mengubah air menjadi uap dapat dikatakan sebagai alat transfer panas yang dihasilkan melalui pembakaran bahan bakar (baik dalam bentuk padat, cair atau gas), dengan demikian air dapat berubah menjadi uap yang berfungsi untuk proses produksi (Ginting et al, 2014).

Evaluasi dilakukan untuk meningkatkan kinerja *boiler*. Salah satu hal yang dilakukan dengan cara mengoptimasi bahan bakar *boiler*. Sistem bahan bakar adalah semua peralatan yang digunakan untuk menyediakan bahan bakar untuk menghasilkan panas yang dibutuhkan. Peralatan yang diperlukan pada sistem bahan bakar tergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan pada sistem (Widiatmini, 2006).

Juriwon dkk (2017) melakukan penelitian tentang *boiler* dengan pipa *longitudinal* sebagai *superheater* untuk menghasilkan *superheated steam* dan sistem hanya terdiri dari satu buah *drum* yang berfungsi sebagai *water drum* dan *steam drum*. Dari penelitian mengenai *Longitudinal Water Tube Boiler* tersebut

dapat diketahui bahwa masih banyak kekurangan, salah satunya yaitu sistem *longitudinal tube* yang artinya susunan *tube* sejajar dengan *steam drum* sehingga mempersempit luas area pada *tube* dan memperkecil perpindahan panas yang terjadi pada *boiler*. Untuk itu pada penelitian kali ini kami membuat *boiler* jenis pipa air dengan menggunakan sistem *Cross Section* yang artinya *tube* pada *boiler* tersusun secara melintang dengan tujuan memperluas area *tube* sehingga luas area perpindahan panas pada *boiler* menjadi lebih besar.

Optimasi bahan bakar *boiler* adalah suatu proses untuk mencapai hasil yang baik/ideal. Optimasi terhadap *boiler* dapat dilakukan dengan beberapa alternatif misalnya mengubah komposisi *shell* dan *fibre*, mengubah temperatur *superheater*, mengubah tekanan kerja *boiler* dan dengan mengubah perbandingan *feeding* bahan bakar ke *boiler*. Bernard (2002), telah melakukan penelitian terhadap dua unit *boiler* untuk melihat perbandingan efisiensi dan optimasi bahan bakar *boiler*.

Boiler terdiri dari berbagai komponen, dan sebagaimana alat ciptaan manusia lainnya seiring berjalannya waktu alat tersebut akan mengalami gangguan atau kerusakan. Langkah penanganan yang baik harus dilakukan dengan analisis terhadap kinerja *boiler* terlebih dahulu. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan menganalisis rasio antara konsumsi bahan bakar dengan produksi *steam*. Rasio tersebut menunjukkan kemampuan *boiler* dalam memanfaatkan panas dari bahan bakar untuk menghasilkan *steam*. Analisis rasio perlu dilakukan karena tidak hanya dapat mengetahui kondisi dari *boiler* tapi juga mengetahui kualitas dari bahan bakar yang digunakan.

Produksi steam boiler saat ini sudah dapat dilihat dari Henan Kaifeng Swet Boiler Co. Ltd China pada tahun 2016, yang menggunakan sistem double drum vertical dengan efisiensi thermal sebesar 61.1% dan nilai penguapan mencapai 10 ton/hour. Ini sudah bisa dikatakan bagus, namun masih ada sedikit kekurangan, yaitu arah *tube* yang sangat vertikal antara *steam drum* dengan *boiling drum*, kemudian yang harus diperbaiki adalah dengan mengubah arah *tube* menjadi 65°. Kemiringan *tube* dibuat 65° bertujuan untuk mengurangi gaya gravitasi sehingga kecepatan penguapannya akan lebih baik dibandingkan dengan vertikal *tube*.

Efisiensi bahan bakar dan waktu pencapaian tekanan uap yang cepat maka dibutuhkan alat bantuan bahan salah satunya economizer atau alat pemanas air. Sehingga pada penelitian kali ini akan dianalisis berdasarkan faktor pengaruh rasio bahan bakar terhadap efisiensi ruang bahan bakar solar dari panas konveksi untuk memproduksi saturated steam.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan beberapa pertanyaan sebagai perumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh rasio udara bahan bakar solar terhadap *Flame Temperature* dan *Efisiensi Thermal* pada produksi *Saturated Steam proses Non Steady State*, dengan menggunakan rasio udara bahan bakar. ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan mempelajari pengaruh rasio bahan bakar solar terhadap *Flame Temperature* boiler pada produksi *Saturated Steam proses Non Steady State*.
2. Mengetahui dan mempelajari pengaruh rasio bahan bakar solar terhadap % *Efisiensi* pada produksi *Saturated Steam proses Non Steady State*.
3. Mengetahui prinsip kerja dari *Double Drum Water Tube Boiler* beserta dengan komponen pendukung yang tersedia.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dalam hal pengembangan teknologi produksi steam yang berkualitas dari *Double Drum Cross Section Water Tube Boiler* Secara rinci manfaat penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)
Memberikan informasi bahwa rasio bahan bakar yang digunakan dapat berpengaruh pada Efisiensi pada ruang bakar yang nanti nya akan menghasilkan kualitas steam yang di inginkan.
2. Pembangunan Nasional

Memberikan solusi terhadap pengembangan teknologi dalam hal produksi *Steam* salah satunya untuk membantu pembangkitan energi listrik.

3. Institusi

Double Drum Cross Section Water Tube Boiler pada penelitian ini dapat digunakan berkelanjutan sebagai alat praktikum di laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya