

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Mesin – mesin konversi energi merupakan sumber tenaga yang akan mengoperasikan berbagai mesin produksi dalam suatu industri, salah satunya adalah *boiler*. *Boiler* merupakan suatu bejana tertutup yang berfungsi untuk merubah air menjadi air panas atau uap yang bertekanan dan memiliki temperatur yang tinggi (Yuliani 2019). Komponen penting pada *boiler* adalah *burner*, ruang bakar, penukar panas dan sistem kontrol. Kualitas uap yang dihasilkan oleh *boiler* ini tentunya sangat dipengaruhi oleh proses pembakaran pada sistem ruang bakar *boiler* tersebut, sehingga komposisi yang tepat dalam pencampuran antara bahan bakar dan udara yang ada diruang bakar harus sesuai agar proses pembakaran dapat berjalan sempurna. Pembakaran sempurna merupakan pembakaran dengan proporsi yang sesuai antara bahan bakar dengan oksigen.

Ruang bakar dalam *boiler* memegang peranan yang sangat penting dalam melakukan pembakaran untuk menghasilkan energi panas yang digunakan untuk merebus air dalam pipa. Sistem pemipaan yang sering digunakan yakni secara *Longitudinal tube* dan *cross section tube*. *Longitudinal tube* artinya susunan *tube* sejajar dengan *steam drum*, sedangkan *cross section tube* artinya *tube* tersusun secara melintang terhadap *steam drum*.

Uap atau *steam* yang dihasilkan merupakan gas yang dihasilkan dari proses yang disebut penguapan. Bahan baku yang digunakan untuk menghasilkan *steam* adalah air bersih. Dalam hal ini pembakaran air dalam *boiler* adalah air yang telah melalui pemanasan didalamnya yang dialirkan ke *drum boiler* dan kemudian disuplai ke dalam *boiler* untuk dipanaskan lebih lanjut sehingga menjadi *steam* basah. Jumlah molekul yang meninggalkan permukaan cairan lebih besar dari yang masuk kembali, maka air akan menguap dengan bebas. Pada keadaan ini air telah mencapai titik didihnya atau suhu jenuhnya, yang dijenuhkan oleh energi panas. Jika tekanannya tetap penambahan lebih banyak panas tidak mengakibatkan kenaikan suhu lebih lanjut, namun menyebabkan air akan membentuk *steam* jenuh (Jaya 2020).

Bahan bakar yang digunakan *cross section water tube boiler* adalah solar. Solar merupakan bahan bakar minyak nabati hasil destilasi dari minyak bumi mentah. Solar sendiri memiliki warna kuning coklat yang jernih.

*Double drum cross section water tube boiler* merupakan boiler yang menggunakan dua drum (*steam drum* dan *water drum*) yang terhubung dengan *water tube* dan *superheater* sebagai tempat terjadinya proses pemanasan air dan uap air. Dimana posisi *tube* disusun secara melintang dengan tujuan memperluas area *tube* sehingga luas area perpindahan panas pada boiler menjadi lebih besar kemudian menggunakan kemiringan pada *tube* sebesar 65° dengan tujuan agar mempercepat penguapan pada molekul air (Anisya 2021).

Pada penelitian kali ini adanya pengupgradean pada sistem injection boiler feed water, *control level* air pada *steam drum* akan dipasang sistem *drain* (pembuangan), dimana penambahan tersebut bertujuan agar pada saat pembacaan level ketinggian air yang ada didalam drum dapat terbaca dengan jelas dan tepat. serta pada *sistem secondary* udara pembakaran akan dipasang blower dengan laju pemasokan yang terkontrol. (Anisya 2021) Dimana pada saat penelitian sebelumnya, drum air terhubung langsung pada *water level gauge* sehingga pada saat pembacaan ketinggian level air akan mengalami kesulitan, karena adanya gelombang air sehingga akan menyebabkan air tidak tenang pada saat pembacaan level ketinggian.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yang hendak dicapai, sebagai berikut :

1. Mempelajari prinsip kerja dari *double drum cross section water tube boiler*
2. Mempelajari pengaruh rasio udara bahan bakar terhadap *temperature flame* dan efisiensi *thermal* pada *water tube boiler*.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang akan didapat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menambah wawasan terhadap pengaruh rasio udara bahan bakar terhadap *temperature flame* dan *effisiensi thermal* pada *double drum cross section water tube boiler*.

2. Menambah wawasan tentang prinsip kerja dari *double drum cross section water tube boiler*.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang, penulis mencoba merumuskan masalah yang akan dicari pemecahannya baik dari teori – teori yang telah ada maupun dengan analisa – analisa yang akan dilakukan. Berikut rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana prinsip kerja dari *double drum cross section water tube boiler*
2. Pada rasio udara berapakah untuk mendapatkan tekanan dan *temperature* secara optimal
3. Berapa *temperature flame* dan *effisiensi thermal* tertinggi yang akan didapat