

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan program pemerintah yang disebut *EXPO BOILER* pada tahun 2019 dengan tujuan dapat mendorong dan meningkatkan perkembangan industri *boiler* lokal serta membantu pertumbuhan industri manufaktur yang ada di Indonesia. Kementerian Perindustrian mengungkapkan *boiler* atau ketel uap industri berperan penting dalam penyempurnaan proses produksi di industri manufaktur. Zakiyudin, Direktur Industri Permesinan dan Alat Pertanian Kementerian Perindustrian (2019) mengatakan penggunaan *boiler* pada industri manufaktur memegang peranan yang penting dalam penyempurnaan proses produksi. *Boiler* dapat menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk mengalirkan panas dalam bentuk energi kalor ke suatu proses.

(Zakiyudin, 2019), menjelaskan bahwa berbagai sektor industri yang membutuhkan energi panas memanfaatkan *boiler*. Diantaranya industri makanan dan minuman, kelapa sawit, farmasi, karet, gula, kimia dan petrokimia, kertas dan pulp, pelayanan kesehatan seperti rumah sakit, klinik, hingga sektor pariwisata seperti penggunaan *boiler* dalam proses laundry di hotel dan lainnya.

*Boiler* adalah alat yang berfungsi memanaskan air untuk menjadi uap bertekanan dan bertemperatur tinggi, dengan menggunakan panas dari hasil pembakaran bahan bakar pada ruang bakar (Ika Yuliyani, Mardijo, 2019) . Pada prinsip kerja *boiler* adalah terjadinya pembakaran dari bahan bakar sehingga menghasilkan panas. Panas dari bahan bakar kemudian dipakai untuk memanaskan air didalam ketel sehingga air dapat mendidih dan menghasilkan uap. Hasil dari uap itu mengandung tenaga potensial yang nantinya tenaga uap tersebut diubah menjadi tenaga mekanik atau mensuplai panas untuk keperluan industri.

(Juriwon, 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 kemudian menggunakan kemiringan pada *tube* sebesar  $65^\circ$  dengan tujuan agar mempercepat penguapan pada molekul air.

Proses yang terjadi pada *boiler* cukup kompleks, dan hingga saat ini pola proses diunit *boiler* untuk pembangkit tenaga uap selalu mengalami perubahan untuk menghasilkan sistem yang efisien. Selain luas area perpindahan panas kecil kemudian kecepatan penguapan molekul air yang rendah permasalahan lain yang tidak kalah pentingnya di *boiler* adalah rendahnya temperatur nyala pembakaran (*flame temperatures*) yang akan berakibat rendahnya efisiensi pembangkit uap. Rendahnya temperatur nyala pembakaran (*flame temperatures*) lebih diakibatkan oleh dua faktor utama, pertama sebagai akibat penggunaan jenis bahan bakar dengan nilai kalor pembakaran yang rendah dan faktor kedua oleh akibat rasio udara terhadap bahan bakar yang tidak optimal (Lestari, 2014).

Berbagai usaha dilakukan untuk peningkatan efisiensi secara keseluruhan adalah dengan melakukan perubahan – perubahan secara nyata seperti pergantian pemakaian jenis bahan yang selama ini digunakan serta melakukan tinjauan secara komprehensif guna mengoptimalkan pembakaran bahan bakar di *furnace* dengan mencari daerah rasio udara bahan bakar yang baik sehingga mampu memberikan jumlah panas yang proporsional dan penyerapan panas oleh fluida kerja secara maksimal.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui dan mempelajari pengaruh rasio udara bahan bakar solar terhadap efisiensi termal *boiler* pada produksi *steam*.

2. Mengetahui % efisiensi termal *Cross Section Double Drum Water Tube Boiler*.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK)  
Memberikan informasi bahwa rasio bahan bakar yang digunakan dapat berpengaruh pada Efisiensi *Boiler*.
2. Pembangunan nasional  
Menghasilkan steam yang maksimal dilihat dari rasio udara bahan bakar yang digunakan
3. Institusi  
Luaran penelitian dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian lanjut atau objek praktik pada jurusan Teknik Kimia

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan variabel tetap yaitu laju alir bahan bakar dan air umpan boiler kemudian variabel berubah yaitu udara maka penelitian kali ini dilakukan untuk menghitung efisiensi termal produksi *steam*, di tinjau dari rasio udara bahan bakar solar pada *cross section water tube boiler* ?