

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Data yang diperoleh dari Ditjen Migas pada tahun 2017-2019, produksi minyak dan gas bumi di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir mengalami penurunan dan juga hingga pada saat ini, berdasarkan data yang didapat dari ketua Asosiasi industri Boiler dan Turbin pasar produsen industri dalam negeri baru mampu memenuhi 30% dari kebutuhan boiler nasional sehingga produsen boiler masih didominasi oleh impor. Hal ini dikarenakan beberapa aspek permasalahan spesifikasi pada kinerja boiler industri lokal yang pada efisiensinya belum mencapai kapasitas yang diinginkan dimana diantaranya adalah faktor kondisi air yang baik, desain geometris dan rasio udara bahan bakar.

Ketel uap dalam bahasa Inggris disebut dengan nama boiler berasal dari kata *boil* yang berarti mendidihkan atau menguapkan, sehingga boiler dapat diartikan sebagai alat pembentukan uap yang mampu mengkonversi energi kimia dari bahan bakar padat (padat cair dan gas) yang menjadi energi panas. Uap yang dihasilkan dari ketel uap merupakan gas yang timbul akibat perubahan fase cairan menjadi uap atau gas melalui cara pendidihan yang memerlukan sejumlah energi dalam pembentukannya. Zat cair yang dipanaskan akan mengakibatkan pergerakan molekul-molekul menjadi cepat, sehingga melepas diri dari lingkungannya dan berubah menjadi uap (*saturated*) dan perubahan fase lanjutan dari uap liquid adalah gas yang tidak terkondisi kelembaban udara (*superheated*).

Henan Kaifeng Sweet Boiler Co. Ltd China pada tahun 2016 memproduksi *water tube boiler* yang menggunakan dua buah drum yaitu *water drum* dan *steam drum* dengan efisiensi termal boiler mencapai 61%. Dua buah drum diletakkan secara berseberangan atau *cross section* yang dihubungkan oleh *water tube*. Kelebihan boiler ini ialah perpindahan panas yang terjadi dari *water tube* ke *steam drum* terjadi secara merata. Namun, *water tube* yang menghubungkan dua buah drum terpasang 90° tegak lurus terhadap permukaan mengakibatkan pergerakan molekul air dari *water drum* ke *steam drum* melawan gaya gravitasi sehingga laju penguapan terhambat.

Rasio udara bahan bakar memegang peranan penting dalam menentukan bagus atau tidaknya proses pembakaran, selain itu rasio udara bahan bakar juga berperan dalam pembentukan panas yang akan ditransfer ke water tube sebagai salah satu rangkaian dalam proses memproduksi steam. Setiap perbandingan volume udara dengan bahan bakar menghasilkan pembakaran yang berbeda-beda. Rasio udara bahan bakar yang belum optimal merupakan faktor yang dapat menyebabkan kualitas *steam* yang dihasilkan tidak maksimal, sehingga perlu dilakukan pengkondisian rasio udara bahan bakar yang optimal untuk menghasilkan kualitas *steam* yang maksimal.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan Faktor beserta nilai pengaruh rasio udara bahan bakar terhadap kualitas *steam* yang dihasilkan pada alat *Cross Section Water Tube Boiler*
2. Mendapatkan kondisi rasio udara bahan bakar yang optimal dalam proses produksi *saturated steam* pada alat *Cross Section Water Tube Boiler*
3. Mendapatkan bagaimana pengaruh temperatur dan tekanan pada proses pembuatan *saturated steam* dalam *boiler* pipa air (*water tube boiler*) Sehingga dapat menghasilkan *saturated steam* dengan kualitas yang optimal.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dalam hal pengembangan teknologi produksi *steam* menggunakan *boiler* dengan penggabungan teori-teori improvisasi tentang *boiler*. Secara rinci manfaat penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)  
Memberikan informasi bahwa konstruksi *Cross Section Water Tube Boiler* dapat menghasilkan teknologi *boiler* yang lebih efisien
2. Pembangunan Nasional  
Memberikan solusi terhadap pengembangan teknologi dalam hal produksi *boiler* untuk pembangunan industri *boiler* dalam negeri

### 3. Institusi

Rancang bangun *boiler* yang dibuat pada penelitian ini dapat digunakan berkelanjutan sebagai alat praktikum mata kuliah Mesin Konversi Energi di laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan pembuatan rancang bangun *water tube boiler*. Pada penelitian kali ini, dalam menghasilkan *saturated steam* terdapat variabel tetap dan variabel bebas. Variabel tetap berupa laju alir air umpan *boiler* dan laju alir bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran, sedangkan variabel bebas adalah rasio udara bahan bakar. Permasalahan dalam pembuatan rancang bangun *water tube boiler* adalah ingin mengetahui pengaruh rasio udara bahan bakar terhadap kualitas *saturated steam* yang dihasilkan