

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Boiler* yang dalam bahasa Indonesia adalah ketel uap, yaitu suatu bagian dari peralatan mesin yang berfungsi guna merubah air menjadi uap panas. *Boiler* memiliki peran signifikan pada keberlangsungan produktivitas pabrik ataupun industri kecil dan besar (Dewanatan, et al., 2020), Sebagai penghasil uap, *boiler* digunakan untuk kebutuhan proses/aktivitas usaha tersebut. *Boiler* digunakan untuk menyuplai listrik guna keperluan usaha atau masyarakat (pegawai) di wilayah industri (Vandani, Bidi, & Ahmadi, 2015). *Boiler* memiliki bentuk yang berbeda, misal yang berbentuk tabung atau bejana berperan dalam pembuatan uap panas (*steam*) melalui proses pemanasan air sampai dengan menjadi uap (Arunkumar, Prakash, Jeeva, Muthu, & Nivas, 2014). Proses pergantian air menjadikan uap terjadi karena proses menggunakan panas dari pembakaran bahan bakar guna memanaskan air di dalam pipa. Bahan bakar dan udara dihisap dari permukaan luar untuk memulai proses pembakaran di dalam ruang bakar (Barma, et al., 2017), *superheater boiler* menghasilkan uap yang sangat panas dan bertekanan.

*Refinery fuel oil* atau minyak bumi dapat ditemukan dalam bentuk mengambang di danau di bawah laut sebagai zat yang terbentuk secara alamiah. Sumber bahan bakar terbagi dari *methane*, minyak bumi, serta air laut yang terpisah untuk menjadikan tingkatan tingkatan dengan tergantung pada perbedaan gravitasi spesifik bumi (Sunudas & Prince, 2013). Bahan bakar minyak bumi diklasifikasikan menjadi 2 tingkat, yaitu *distilat* serta *residual*. Minyak sulingan lebih ringan dibandingkan minyak residu atau minyak kental. Hal ini menjadikan keduanya sering kali tidak mengandung abu dan endapan serta memiliki viskositas yang rendah (Nazaruddin, 2017). Minyak residu berasal dari produk sisa hidrokarbon yang lebih mudah memberikan uap karena telah diekstraksi. Terkadang minyak sulingan serta residu dikombinasi guna menjadikan kombinasi yang rasionya memenuhi persyaratan bahan bakar yang diperlukan (Dewi, Effendi, & Alfian, 2022). Mayoritas bahan bakar minyak bumi memiliki kandungan hidrogen antara 10%-14% dan karbon antara 86-90%. Nilai kalor bahan bakar komersil memiliki variatif yakni

sekitar 17.500-20.000 Btu/lb (Blumberg, Morosuk, & Tsatsaronis, 2017). Sebagian besar bahan bakar minyak tersebut memiliki kadar abu dan nitrogen yang relatif rendah jika dibandingkan dengan batubara.

Aktivitas bahan bakar yang membutuhkan tingkat keaktifan operator dan efisiensi pembakaran yang sangat tinggi perlu dikenali. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa kebutuhan bahan bakar terpenuhi dan bahan bakar tidak habis. Jika hal ini terjadi karena kurangnya bahan bakar yang ada dapat menyebabkan proses pembakaran kurang optimal dan mengakibatkan pada api proses pembakaran menjadi kurang panas. Kinerja boiler seperti efektivitas, menurun lama kelamaan akibat pembakaran yang tidak sempurna, penumpukan kotoran pada alat penukar panas, pengoperasian dan buruknya pengelolaan. Penurunan kualitas bahan bakar serta air juga bisa menyebabkan produktivitas boiler yang buruk. Pengujian efisiensi dapat menolong untuk mengetahui seberapa jauh kinerja boiler yang menyimpang dari kinerja terbaik. Setiap penyimpangan kinerja yang tidak normal dapat diselidiki untuk menentukan penyebabnya dan tindakan perbaikan yang diperlukan. Maka, diperlukan penelitian untuk mengetahui kinerja boiler guna mengevaluasi kinerja boiler yang merupakan prasyarat untuk tindakan konservasi energi di PT Kilang Pertamina Internasional RU IV Cilacap, hingga dapat dilakukan tindakan perbaikan. Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas, penelitian bertujuan untuk mengetahui “Optimasi Proses Produksi *Steam* pada *Boiler* Menggunakan Bahan Bakar *Refinery Fuel Oil*”, dengan tujuan supaya terwujudnya efisiensi energi proses pembakaran yang optimal pada bahan bakar *boiler*. Hal ini berdasarkan dari hasil studi literatur di atas tersebut dan dengan menyelaraskan dengan ilmu pengetahuan serta teknologi terkini.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka sebagai rumusan masalah dalam penelitian saat ini:

1. Apakah penggunaan bahan bakar *refinery fuel oil* dengan komposisi yang berbeda dapat memberikan hasil yang optimal pada proses produksi *steam* di *boiler*?
2. Bagaimana pengaruh kandungan oksigen, temperature gas buang, dan nilai *heat loss* terhadap efisiensi *boiler*?

### **1.3 Batasan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka sebagai batasan penelitian dalam penelitian saat ini ditentukan sebagai berikut:

1. Fokus penelitian membahas analisa performa *boiler* dengan menghitung *heat loss*
2. Fokus perhitungan efisiensi proses produksi *steam* di *boiler* menggunakan metode tidak langsung (*Indirect Method*).

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan batasan penelitian di atas, maka sebagai tujuan penelitian dalam penelitian saat ini:

1. Mengkaji dan menganalisis bagaimana perubahan nilai kalor bruto (*caloric value gross*) dari fuel oil mempengaruhi efisiensi boiler serta menentukan hubungan keduanya.
2. Melakukan evaluasi dan verifikasi efisiensi *boiler* menggunakan metode tidak langsung (*Indirect Method*) serta menyediakan bukti empiris tingkat efisiensi serta kelayakan operasional *boiler*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka berikut ini adalah beberapa manfaat penelitian yang diperoleh melalui penelitian saat ini:

1. Peneliti memperoleh pengalaman berharga dalam menganalisis data operasional *boiler* dan membuat kesimpulan yang dapat mendukung pengambilan keputusan teknis yang efektif
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai studi kasus mahasiswa dalam kursus terkait, memberikan wawasan praktis kepada mahasiswa tentang efisiensi *boiler*.
3. Penelitian ini menambahkan pengetahuan baru ke dalam literatur akademis, terutama dalam bidang efisiensi energi dan operasi *boiler*.
4. Hasil penelitian ini dapat membantu PT Pertamina RU IV Cilacap dalam meningkatkan efisiensi operasional *boiler*, potensial penghematan energi dan biaya.