

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerugian-kerugian yang terjadi akibat perpindahan energi yang menyertai panas dan kerja dapat dianalisis pada energi, dengan tujuan menghitung potensi kerja maksimum dari suatu sistem untuk mencapai keseimbangan dengan lingkungan, serta untuk mengidentifikasi terjadinya pemusnahan energi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, hasil analisis energi terhadap sistem pembangkit listrik menunjukkan bahwa *boiler* merupakan salah satu faktor utama penyebab hilangnya energi yang sebenarnya. Hal ini disebabkan oleh penurunan efisiensi performa *boiler* yang disebabkan oleh kehilangan kalor yang berlebihan selama proses. (Suryo dan Siswanto, 2015).

Sistem *power plant* terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk pompa, turbin, kondenser, dan *boiler*. Namun, penelitian ini hanya akan fokus membahas komponen yang terdapat pada *boiler*. *Boiler*, atau disebut juga ketel uap, adalah sebuah perangkat yang berbentuk tanki, drum, atau vessel tertutup yang terbuat dari bahan baja. Fungsinya adalah untuk mengubah air menjadi uap melalui proses transfer panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar, baik dalam bentuk padat, cair, atau gas. Uap yang dihasilkan oleh boiler ini digunakan untuk berbagai proses produksi (Ginting et al, 2014).

Efisiensi *boiler* adalah ukuran yang menunjukkan hubungan antara energi yang masuk ke dalam *boiler* dengan energi yang dihasilkan oleh *boiler*. Efisiensi pembakaran *boiler*, secara umum, menggambarkan kemampuan *burner* untuk membakar seluruh bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar *boiler*. Efisiensi *boiler* dihitung berdasarkan jumlah bahan bakar yang tidak terbakar bersamaan dengan jumlah udara yang berlebih dalam proses pembakaran. Suatu *boiler* dianggap efisien jika tidak ada bahan bakar yang tersisa diujung keluaran ruang bakar *boiler* dan jumlah udara yang berlebihan juga minimal. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai efisiensi *boiler* antara lain *mass flow*, tekanan dan temperatur uap masuk *boiler*, serta tekanan dan temperatur uap keluar *boiler* (Sutikno D., et al., 2011).

Secara umum, efisiensi *boiler* berkisar antara 70% hingga 90% (Dewata et al, 2011), yang berarti sebagian besar energi dari bahan bakar dapat dimanfaatkan dengan baik untuk menghasilkan uap panas. Semakin tinggi efisiensi *boiler*, semakin efisien pemanfaatan energi dan semakin sedikit energi yang terbuang sebagai limbah panas.

Penelitian yang dilakukan menganalisis efisiensi *boiler* dengan metode langsung dengan sumber data diperoleh dari *boiler* suatu industri *pulp and paper*, yang menggunakan batu bara dan biomass sebagai bahan bakar untuk mengetahui faktor penyebab menurunnya efisiensi pada *boiler*, penelitian ini menggunakan boiler tipe CFB (*Circulating Fluidized Bed*). *Boiler* tersebut beroperasi untuk pertama kalinya pada tahun 2015, yang mana diindikasikan telah terjadinya penurunan efisiensi pada boiler secara aktual yang penulis temukan pada saat KP (Kerja Praktik), terlihat dari *flow steam* yang menurun sementara penggunaan pada bahan bakar yang terus bertambah walau tidak signifikan, ada beberapa hal yang menjadi penyebab terjadinya penurunan efisiensi pada boiler yang dibahas pada tugas akhir ini. Oleh karena itu, diperlukan pengukuran efisiensi dari boiler tersebut untuk mengetahui performa boiler dalam kondisi seperti apa sekaligus agar dapat dilakukan langkah atau penanganan yang tepat nantinya.

Penelitian ini dilakukan untuk menghitung efisiensi *boiler* agar terhindar dari berbagai masalah yang sering dijumpai di lapangan atau perusahaan yaitu banyaknya produksi barang yang menurun disebabkan karena kurangnya sumber daya energi yang menjadi faktor utama saat proses produksi dan terganggunya aktivitas keseharian rumah tangga yang berada pada mess yang dihuni oleh para karyawan. Efisiensi *boiler* yang tidak baik dapat mempengaruhi produksi *steam* yang dihasilkan, karena *steam* hasil produksi dari *boiler* akan digunakan untuk hampir keseluruhan unit kerja yang terdapat pada salah satu *pulp and paper industry*. Oleh karena itu peneliti mengangkat penelitian dengan judul **“ANALISIS EFISIENSI MULTIFUEL BOILER DI UNIT POWER PLANT DENGAN METODE LANGSUNG”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis efisiensi *boiler* dari hasil perhitungan metode secara langsung pada *multifuel boiler*?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi efisiensi *multifuel boiler*?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan khusus yang dibahas pada penelitian ini adalah mengenai jenis boiler yang digunakan adalah CFB (*Circulating Fluidized Bed*) dengan laju *steam* sebesar 440 t/h dan temperatur *steam* sebesar 545°C, serta data-data lain yang diperlukan untuk menghitung efisiensi pada boiler.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui seberapa besar efisiensi pada *multifuel boiler* yang digunakan
2. Untuk mengetahui penyebab dan faktor terjadinya penurunan efisiensi pada *multifuel boiler* yang digunakan.
3. Untuk meminimalisir hal-hal yang menyebabkan terjadinya penurunan efisiensi pada *multifuel boiler*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian Bagi Industri:

Penelitian ini diharapkan sebagai bahan pertimbangan oleh industri dalam melakukan tindakan perawatan (*maintenance*) terhadap boiler dan memberikan solusi melalui analisa yang tepat tentang efisiensi boiler yang efektif dan efisien terkait tentang permasalahan yang ada dalam dunia industri tersebut.

Manfaat Penelitian Bagi Insitusi Pendidikan:

Penelitian ini diharapkan menjadi sumber informasi mengenai perhitungan efisiensi terhadap *boiler* dan memberikan informasi penyebab terjadinya penurunan efisiensi terhadap *boiler*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan : Bab ini berisi paparan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
2. BAB II Tinjauan Pustaka : Bab ini berisikan informasi tentang *boiler* secara singkat, klasifikasi *boiler*, jenis *boiler* yang digunakan dan perhitungan efisiensi pada *boiler*.
3. BAB III Metodologi Penelitian : Bab ini berisikan waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan penelitian, proses penelitian, pengumpulan data, dan pengolahan data.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan : Bab ini berisikan perhitungan efisiensi pada *boiler* dan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi *boiler* tersebut.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran : Bab ini memuat kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil analisis yang dibuat.