

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa kini, energi memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari bahkan di dunia industri. Kebutuhan energi dunia terus mengalami peningkatan. Mengacu kepada proyeksi Badan Energi Dunia (International Energy Agency-IEA), yang menyatakan bahwa hingga tahun 2030 permintaan energi dunia meningkat sebesar 45% atau rata-rata mengalami peningkatan sebesar 1,6% pertahun, tidak terkecuali di Indonesia (Suryo dan Siswanto, 2015).

Sumber energi yang terkandung di Indonesia diyakini belum mampu dimaksimalkan secara sempurna untuk memenuhi kebutuhan energi nasional, hal ini mengakibatkan masih adanya daerah-daerah di Indonesia yang belum dialiri energi secara total. Pengolahan kekayaan sumber daya energi yang ada di Indonesia dengan baik dan tepat akan menghasilkan energi yang cukup bahkan lebih untuk memenuhi kebutuhan energi nasional. Hal ini memaksa masyarakat untuk bertanggung jawab dalam penggunaan dan pemanfaatan sumber energi secara bijaksana.

Salah satu mesin industri yang berperan penting dalam peningkatan energi yaitu *Boiler*. Berdasarkan informasi kementerian industri pada tahun 2019 mengungkapkan bahwa boiler memiliki kapasitas peranan terpenting pada dunia industri pembangkit energi, pemakaian energi sebagai kebutuhan primer semakin meningkat dikarenakan kapasitas industri dan keperluan masyarakat semakin bertambah, sementara cadangan bahan bakar fosil sangat terbatas.

Di dalam *boiler*, energi kimia dari bahan bakar diubah menjadi panas melalui proses pembakaran dan panas yang dihasilkan sebagian besar diberikan kepada air yang berada di dalam ketel, sehingga air berubah menjadi uap. Air yang lebih panas memiliki berat jenis yang lebih rendah dibanding dengan air yang lebih dingin, sehingga terjadi perubahan berat jenis air di dalam *boiler*. Air

yang memiliki berat jenis yang lebih kecil akan naik, dan sebaliknya air yang memiliki berat jenis yang lebih tinggi akan turun ke dasar. Air panas atau *steam* pada tekanan tertentu kemudian digunakan untuk mengalirkan panas ke suatu proses. Air merupakan media yang dapat berfungsi dan dapat dijangkau untuk mengalirkan panas ke suatu proses. Apabila air dididihkan sampai menjadi *steam*, volumenya akan meningkat, menghasilkan tenaga yang besar dan berbahaya yang mudah meledak, sehingga *boiler* merupakan peralatan yang harus dikelola dan dijaga dengan sangat baik.

Hampir keseluruhan energi yang digunakan untuk produksi dihasilkan oleh *boiler*, maka dari itu peralatan *boiler* harus selalu dalam keadaan baik untuk menunjang proses produksi. Apabila *boiler* dalam keadaan baik, tentu menghasilkan kualitas *steam* dan efisiensi yang baik pula. *Boiler* harus sering dilakukan perawatan secara berkala agar tidak terjadi kerusakan pada bagian-bagian yang sangat penting. Salah faktor yang mempengaruhi kualitas *steam* dan efisiensinya yaitu rasio udara bahan bakar yang disuplai dan kehilangan panas secara konveksi.

Dalam sistem pembakaran di *boiler*, perbandingan antara udara dan bahan bakar memerankan peranan yang penting dalam kualitas pembakaran. Jumlah udara yang terlalu sedikit, akan menyebabkan terlalu sedikit oksigen yang digunakan untuk mengubah bahan bakar hidrokarbon menjadi karbon dioksida dan air. Jumlah udara yang terlalu sedikit juga akan berpengaruh terhadap jumlah bahan bakar yang digunakan. Sedangkan, apabila jumlah udara yang disuplai terlalu banyak akan menyebabkan pembakaran tidak sempurna.

Kerugian-kerugian akibat perpindahan energi yang mendampingi kalor dan kerja kemudian dapat dilakukan analisa terhadap energi bertujuan untuk menghitung potensial kerja maksimum suatu sistem untuk mencapai kesetimbangan dengan kondisi lingkungan serta untuk mengidentifikasi terjadinya pemusnahan energi. Kehilangan kalor (*heat loss*) pada *boiler* sering terjadi karena banyaknya kemungkinan kehilangan panas pembakaran seperti : panas yang terbawa keluar oleh gas buang tanpa uap air (*dry flue gas loss*), panas yang terbawa keluar oleh uap air panas, termasuk panas *sensible* dan *latent*, komponen

bahan bakar yang tidak terbakar dan produk pembakaran tidak sempurna, juga kehilangan panas secara konveksi yang merambatkan panas oleh molekul-molekul fluida atau gas.

Untuk meningkatkan pemanfaatan energi secara efisien pada *boiler*, maka kajian mengenai “Pengaruh Rasio Udara Bahan Bakar Gas Terhadap *Flame Temperatur* dan Efisiensi Termal *Cross Section Water Tube Boiler*” merupakan aspek penting karena berkontribusi terhadap peningkatan kualitas *steam* yang bagus dengan efisiensi yang tinggi.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui prinsip kerja dari *Double Drum Cross Section Water Tube Boiler* dan komponen pendukungnya.
2. Mengetahui pengaruh rasio udara bahan bakar gas terhadap *flame temperature double drum cross section water tube boiler* pada produksi *superheated steam* proses *continue*.
3. Menghitung efisiensi termal pada produksi *superheated steam Double Drum Cross Section Water Tube Boiler*.

1.3 Manfaat

Secara rinci manfaat penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)
Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai *boiler*.
Penulis mendapatkan berbagai fenomena ilmiah yang bersifat konseptual dan dapat dipertanggung jawabkan.
2. Pembangunan Nasional
Memberikan solusi terhadap pengembangan teknologi dalam hal produksi *steam* pada untuk pembangunan energi yang lebih efisien.
3. Institusi
Double Drum Cross Section Water Tube Boiler pada penelitian ini dapat digunakan berkelanjutan sebagai alat praktikum di laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.4 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini yang akan dipelajari adalah rancang bangun alat *boiler* yang dapat meningkatkan efisiensi termal pada *boiler*. Permasalahan pokok yang dikaji untuk meningkatkan efisiensi termal pada *boiler* adalah bagaimana merancang *boiler* yang memiliki dua drum (*double drums*) serta menentukan rasio udara bahan bakar gas yang optimal dalam menghasilkan *superheated steam* pada proses *continue*.