

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berjalannya waktu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang pesat. Dewasa ini kebutuhan energi baik di Indonesia maupun dunia semakin meningkat, banyak usaha-usaha yang telah dilakukan guna memenuhi kebutuhan akan energi tersebut antara lain dengan memanfaatkan sumber daya alamiah maupun pemanfaatan bahan bakar konvensional (Junaidi, 2018).

Pemanfaatan sumber daya alamiah seperti air sangat menguntungkan hal ini dapat dilihat dari segi ketersediaan yang mudah didapatkan, sedangkan pemanfaatan sumber daya dengan berupa bahan bakar konvensional harus dimanfaatkan secara efisien. Pengefisiensian bahan bakar bisa dilakukan dengan mengoptimalkan efisiensi *boiler* sebagai alat penghasil uap. Hal ini memaksa masyarakat untuk bertanggung jawab dalam penggunaan dan pemanfaatan sumber energi secara bijaksana (Junaidi, 2018).

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.

Juriwon dkk (2017) melakukan penelitian tentang *boiler* dengan pipa *longitudinal* sebagai *superheater* untuk menghasilkan *superheated steam* pada boiler tersebut dan sistem hanya memiliki satu buah drum yang berfungsi sebagai *water drum* dan *steam drum*. Dari penelitian *Longitudinal Water Tube Boiler* tersebut dapat diketahui bahwa masih banyak kekurangan, salah satunya yaitu sistem *longitudinal tube* yang artinya susunan *water tube* sejajar dengan *steam drum* sehingga mempersempit luas area pada tube dan juga luas perpindahan panas yang terjadi pada boiler menjadi kecil. 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.

Dalam sistem pembakaran di *two drum 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.

Rasio antara udara dan bahan bakar dijaga pada nilai tertentu, agar kandungan oksigen pada gas buang menjadi optimal, sehingga pembakaran terjadi dengan sempurna, dan panas yang dihasilkan akan maksimal. Pembakaran pada boiler pada dasarnya adalah pengkombinasian antara bahan bakar dengan sistem udara, nantinya sistem ini akan menjadi sumber panas yang digunakan untuk menghasilkan uap.

Proses pembakaran memiliki efisiensi, yang didefinisikan sebagai kemampuan suatu proses untuk mengubah suatu spesifik bahan bakar menjadi energi panas dalam suatu periode waktu tertentu. Keakuratan dalam menentukan

jumlah udara yang masuk ke dalam ruang bakar sangat penting untuk efisiensi boiler karena semakin banyak udara yang masuk maka akan membuat ruang bakar menjadi dingin dan menghilangkan panas yang berguna. Sedangkan apabila terlalu banyak maka akan membuat pembakaran kurang lengkap, bahan bakar yang tidak ikut terbakar akan berpindah dan membentuk asap. Pembakaran yang sempurna akan dapat mengubah seluruh energi yang memungkinkan pada bahan bakar sehingga dapat menghasilkan kualitas uap/*steam* yang 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. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas *steam* yaitu rasio udara bahan bakar yang disuplai dan panas yang diserap.

Oleh karena itu untuk meningkatkan pemanfaatan energi secara efisien pada *boiler*, maka dilakukan kajian mengenai pengaruh rasio udara bahan bakar solar terhadap kualitas *saturated steam* pada sistem *two drum water tube boiler* proses kontinu, merupakan aspek penting karena berkontribusi terhadap peningkatan kualitas *steam* yang bagus.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari pengaruh rasio udara bahan bakar solar terhadap kualitas *saturated steam* yang dihasilkan.
2. Mempelajari pengaruh temperatur dan tekanan pada proses pembuatan *saturated steam*.
3. Mempelajari pembuatan steam dengan penggunaan *water tube* di dalam sistem *two drum boiler*.

1.3 Manfaat Penelitian

Secara rinci manfaat penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)

Menambah wawasan dan memperluas pengetahuan mengenai *boiler*. Dari hasil penelitian, penulis bisa mengetahui mana rasio udara bahan bakar yang tepat sehingga menghasilkan kualitas *steam* yang diharapkan.

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

Two 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

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana pengaruh rasio udara bahan bakar solar terhadap kualitas *saturated steam* yang dihasilkan pada *two drum water tube boiler* pada proses kontinyu?