

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi berperan penting dalam pembangunan. Teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat baik dalam dunia industri maupun teknologi yang digunakan sehari-hari oleh masyarakat. Dalam dunia industri, perkembangan teknologi proses menuntut efisiensi dalam hal produksi dengan kualitas produk yang baik. Salah satu sistem peralatan yang berperan penting dalam penyempurnaan proses produksi di industri manufaktur adalah *boiler* atau ketel uap.

Berbagai sektor industri yang membutuhkan energi panas memanfaatkan *boiler* diantaranya industri makanan dan minuman, kelapa sawit, farmasi, karet, gula, petrokimia, kertas dan *pulp*. Industri dalam negeri yang memenuhi kebutuhan *boiler* industri secara menyeluruh keberadaannya masih sedikit sehingga masih mengandalkan impor (Teddy Halim, 2019). Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian-penelitian untuk mendukung perkembangan teknologi *boiler* sehingga mendorong pertumbuhan industri *boiler* dalam negeri.

Pertumbuhan industri *boiler* dalam negeri akan terjadi dengan improvisasi teknologi yang digunakan pada *boiler*. Improvisasi *boiler* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi panas agar jumlah panas yang hilang untuk menghasilkan *steam* menjadi sedikit. Hal ini dapat dilakukan dengan menggabungkan beberapa sistem yang pernah dilakukan peneliti sebelumnya pada perancangan alat *water tube boiler*.

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.

Boiler adalah alat yang berfungsi memanaskan air untuk menjadi uap bertekanan dan bertemperatur tinggi, dengan menggunakan panas dari hasil pembakaran bahan bakar pada ruang bakar (Maridjo dkk, 2019). Secara umum komponen *boiler* terdiri dari *steam drum* dan *furnace*. Kedua komponen tersebut mempunyai peranan penting terhadap efisiensi *boiler*. Selain itu proses pengontrolan yang gagal dapat berakibat fatal, seperti kerusakan bejana karena air umpan yang tidak dikontrol dengan baik bahkan bisa menyebabkan terjadinya ledakan (Reynaldo dkk, 2015).

Salah satu pengendalian proses pada *boiler* adalah level ketinggian air. Level ketinggian air di dalam drum *boiler* mengindikasikan volume air yang terisi pada drum. Volume air yang tidak sesuai dengan *setpoint* dapat menyebabkan tekanan uap tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan (Reynaldo dkk, 2015). Besar/kualitas *steam* yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh level ketinggian air dari *drum* itu sendiri. Sehingga parameter kontrol yang harus dijaga dengan baik adalah level ketinggian air pada *steam drum* tersebut yang harus selalu dijaga pada ketinggian tertentu. Apabila terlalu tinggi, maka *steam* akan basah sehingga berpotensi merusak peralatan-peralatan yang menggunakan *steam* tersebut, sebaliknya apabila terlalu rendah maka *tubes* dari *boiler* yang bersangkutan akan menjadi *over heaterd* sehingga umur *boiler* menjadi singkat.

Berdasarkan evaluasi hasil dari penelitian-penelitian yang telah disampaikan pada paragraf-paragraf sebelumnya, maka pada penelitian tentang rancang bangun *boiler* kali ini akan melakukan improvisasi *boiler* yang akan menggunakan sistem *double drum* yang terdiri dari *water drum* dan *steam drum*. Dua buah *drum* dipasang secara *cross section* yang terhubung oleh *water tube* dengan kemiringan 65°C terhadap permukaan tanah. Variabel yang akan diamati adalah pengaruh level ketinggian air terhadap temperatur dan entalpi *saturated steam* yang dihasilkan

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh level ketinggian air terhadap temperatur dan entalpi *steam* selama proses memproduksi *saturated steam* pada rancang bangun *Cross Section Water Tube Boiler*

2. Mengetahui kondisi level ketinggian air yang optimal untuk menghasilkan *saturated steam* pada *Cross Section Water Tube Boiler* pada proses kontinyu menggunakan bahan bakar solar

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 rasio udara bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran, sedangkan variabel bebas adalah level ketinggian air di dalam *steam drum*. Permasalahan dalam penelitian pada rancang bangun *cross section water tube boiler* adalah ingin mengetahui pengaruh level ketinggian air di dalam *steam drum* terhadap temperatur dan entalpi *saturated steam* yang dihasilkan serta menentukan level ketinggian air yang optimal untuk pengoperasian *boiler*.