

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu teknologi saat ini dapat mendukung perkembangan alat-alat produksi pada industri. 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 (Halim, 2019). Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian-penelitian untuk mendukung perkembangan teknologi *boiler* sehingga mendorong pertumbuhan industri *boiler* dalam negeri.

Salah satunya penelitian sebelumnya yang telah dilakukan yaitu penelitian Aswan dkk, 2017 yang membahas tentang *boiler* dengan pipa *longitudinal* sebagai *superheater* untuk menghasilkan *superheated steam* dan sistem hanya terdiri dari satu buah drum yang berfungsi sebagai water drum dan steam drum. Dari penelitian mengenai *Longitudinal Water Tube Boiler* tersebut dapat diketahui bahwa sistem *longitudinal tube* yang artinya susunan tube sejajar dengan steam drum sehingga mempersempit luas area pada *tube* dan memperkecil perpindahan panas yang terjadi pada boiler.

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 (Yuliyani dkk, 2019). Pembakaran sempurna adalah pembakaran dengan proporsi yang sesuai antara bahan bakar dengan oksigen. Pada pembakaran yang lebih banyak oksigen dari pada bahan bakar, campuran tersebut dinamakan sebagai campuran kaya. begitu juga sebaliknya,

apabila bahan bakar yang digunakan lebih banyak dari pada oksigen, maka campurannya disebut campuran miskin. Nilai dari x dan y di atas bergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan. Nilai x adalah fraksi massa untuk kandungan Carbon, dan y fraksi massa untuk kandungan Hidrogen dalam bahan bakar (Siregar, 2017).

Proses yang terjadi pada *boiler* cukup kompleks, sehingga komponen penting pada boiler adalah *burner*, ruang bakar, dan penukar panas. Dimana pencampuran antara bahan bakar dan udara di ruang bakar dengan komposisi yang tepat akan menghasilkan pembakaran yang sempurna. Panas yang dihasilkan ditransfer ke air melalui penukar panas. Uap pada tekanan tertentu digunakan untuk proses produksi dari air menjadi uap. Dalam proses produksi dapat terjadi kehilangan panas seperti kehilangan panas berupa udara berlebih dan temperatur yang tinggi pada gas buang dicerobong (Aswan dkk, 2017). Untuk mengoptimalkan pengoperasian *boiler*, maka sangat penting melakukan identifikasi sumber-sumber kehilangan panas seperti kehilangan panas konveksi, radiasi dan penguapan air yang terbentuk karena H_2 dalam bahan bakar (Nugroho, 2015).

Pada penelitian kali ini akan dirancang *boiler* menggunakan dua drum (*Double drum*) yang terdiri dari *water tube* dan *steam drum* dengan sistem *Cross Section*. Pada *Cross Section Water Tube Boiler* dengan dua drum (*double drum*) ditempatkan secara menyilang ke sumber panas dan menggunakan kemiringan pada *tube* sebesar 65° yang bertujuan untuk mempercepat penguapan pada molekul air. Sehingga perpindahan panas dari *water tube* ke *steam drum* dapat merata ke seluruh bagian *steam drum* dan dapat meningkatkan jumlah *steam* yang dihasilkan, serta dapat meningkatkan performa kinerja pada *boiler*.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui kinerja dari alat *Cross Section Water Tube Boiler* dan komponen pendukungnya.

2. Mengetahui rasio udara bahan bakar yang optimum untuk pembakaran pada alat *Cross Section Water Tube Boiler*.
3. Menghitung efisiensi *furnace Cross Section Water Tube Boiler*.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa *steam* dapat dijadikan energi alternatif mengenai krisis energi konvensional yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

2. Bagi Lembaga Akademik (POLISRI)

Prototype *Cross Section Water Tube Boiler* dapat diterapkan pada mata kuliah praktikum Mesin Konversi Energi dilaboratorium Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya

3. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)

Dapat dijadikan sebagai referensi dan kajian tentang rasio udara bahan bakar solar yang tepat untuk mendapatkan efisiensi *furnace* optimal pada *Cross Section Water Tube Boiler*.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas sehingga muncul suatu permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut.

Untuk menghasilkan *superheated steam* dibutuhkan kondisi bahan bakar *steam* yang maksimum dalam proses pembakaran. Untuk mengatasi permasalahan ini perlu dianalisa secara perpindahan panas pengaruh rasio udara bahan bakar solar terhadap efisiensi *furnace* pada produksi *superheated steam cross section water tube boiler*.