

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketel Uap atau *Boiler* merupakan sejenis bejana tertutup yang mentransfer energi panas dari proses pembakaran ke air hingga menjadi uap panas (*Steam*). Uap panas tekanan tinggi kemudian digunakan untuk keperluan suatu proses yang paling dibutuhkan dari hampir semua sektor industri (Sajath 2020). Uap panas (*Steam*) digunakan untuk menyediakan fasilitas pemanas di industri dan untuk penggerak turbin uap. Boiler juga digunakan pada *laundry*, dapur hingga sektor pariwisata (Barma 2017).

Energi bahan bakar Fosil seperti batubara, gas alam, minyak dll adalah energi yang saat ini sebagian besar digunakan untuk menghasilkan energi listrik dan umumnya menggunakan ketel uap (*boiler*) untuk mengkonversi energi tersebut. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi ketel uap (*boiler*) akan mengurangi konsumsi energi dalam pembangkit maupun sektor industri lain. Cadangan bahan bakar fosil semakin menipis namun permintaan terhadap minyak bumi, gas alam, dan batubara bumi diperkirakan akan meningkat hingga 47,5 %, 91,6%, dan 94,7% masing masing sampai tahun 2030 (Barma 2017). Oleh karena itu *boiler* yang efisien juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penghematan energi dan dibutuhkannya penelitian-penelitian untuk mendukung perkembangan teknologi *boiler*.

Produksi *steam boiler* saat ini sudah dapat dilihat dari Henan Kaifeng Swet Boiler Co. Ltd China yang menggunakan sistem *double drum vertikal* dengan nilai penguapan mencapai 10 ton/jam, namun masih ada kekurangan yaitu arah tube yang sangat vertikal antara *steam drum* dan *boiling drum*, kemudian yang diperbaiki yaitu mengubah arah tube menjadi 65° . Kemiringan tube dibuat 65° bertujuan untuk mengurangi gaya gravitasi sehingga mempercepat kecepatan penguapan (Nag 2008).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Aisyah dkk, 2020 yang membahas *Cross Section Water Tube Boiler* berbahan bakar solar untuk memproduksi *Steam* dengan tekanan 5 bar. Dari hasil penelitian didapatkan nilai

efisiensi termal boiler sebesar 61,12 %. Pada saat proses berlangsung terjadi beberapa kekurangan pada sistem injection feed water serta sistem kontrol air pada steam drum, maka pada penelitian kali ini akan mengupgrade boiler tersebut. Pengupgradean akan dilakukan pada sistem injection boiler feed water, sistem control secondary udara pembakaran, serta sistem control air pada steam drum. Pada sistem injection boiler feed water dilakukan perubahan sistem pemompaan yang tahan tekanan balik dan tahan panas, kemudian sistem secondary udara pembakaran akan dipasang blower dengan laju pemasokan yang terkontrol. Pada sistem control level air pada steam drum akan dipasang sistem drain (pembuangan) agar air didalam akan tenang dan terbaca oleh alat water level gauge saat proses berjalan. Tujuan keseluruhan dari penelitian ini agar proses dapat dilakukan secara *steady state* maupun *nonsteady state* serta melakukan penelitian kinerja boiler dengan melakukan analisis sistem termal pada *double drum water tube boiler* untuk memproduksi *saturated steam* berdasarkan pengaruh rasio udara bahan bakar solar.

2.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menentukan pengaruh rasio udara bahan bakar solar yang optimum terhadap laju produksi *saturated steam* .
2. Menganalisis energi dan rasio penguapan untuk mengetahui kinerja alat *double drum water tube boiler*.

3.1 Manfaat

1. Dapat mengetahui pengaruh rasio udara bahan bakar solar optimal dalam ruang bakar boiler.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang boiler sehingga dapat membuat boiler yang dapat digunakan sebagai utilitas di Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bahan referensi dan kajian tentang boiler, serta rasio udara bahan bakar yang optimal dalam ruang bakar di boiler.

4.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti dapat merumuskan rumusan masalah sebagai berikut yaitu menganalisa energi serta kinerja yaitu bagaimana pengaruh rasio udara bahan bakar solar untuk produksi *saturated steam* pada *double drum water tube boiler*.