**BAB I  
PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Kementrian Perindustrian (Kemenperin) Mengungkapkan *boiler* atau ketel uap industri berperan penting dalam penyempurnaan proses produksi di industri manufaktur. *Boiler* dapat menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk mengalirkan panas dalam bentuk energi kalor ke suatu proses (Zakyudin 2019). Pada pameran niaga berskala internasional pertama kali di indonesia tahun 2019 yaitu *Expo Boiler* dengan tujuan untuk mempertemukan para pabrikan boiler dan supplier komponen serta industri penggunanya. Hal ini tentunya diharapkan dapat meningkatkan perkembangan industri boiler lokal serta mendorong pertumbuhan industri manufaktur indonesia.

*Boiler* (ketel uap) adalah sebuah alat untuk menghasilkan uap, yang terdiri atas dua bagian penting yaitu furnace ruang untuk menghasilkan panas yang didapat dari pembakaran bahan bakar dan steam drum sebagai reservoir untuk mengubah air menjadi uap Umumnya boiler memakai bahan bakar cair ( residu, solar ), padat

(batu bara, biomassa) , atau gas (Pravitasari, Malino dan Mara, 2017)

(Juriwon, 2017) melakukan penelitian yang menghasilkan *superheated steam* menggunakan *boiler* dengan satu buah *drum* yang berfungsi sebagai *water drum* dan *steam drum* dan pipa *longitudinal* sebagai *superheater.* Dari penelitian tersebut masih terdapat banyak kekurangan, salah satunya yaitu sistem *longitudinal tube* yang artinya *tube* disusun sejajar dengan *steam drum* sehingga mempersempit luas area pada *tube* dan memperkecil perpindahan panas yang terjadi pada *boiler* sehingga kecepatan penguapan pada molekul air masih tergolong rendah, seperti yang diketahui bahwa pada *boiler* selain dibutuhkan luas area perpindahan panas yang besar juga dibutuhkan kecepatan penguapan pada molekul air, untuk itu pada penelitian kali ini menggunakan *water tube boiler* dengan sistem terdiri dari dua drumdengan tube yang disusun secara vertikal dengan kemiringan *tube* sebesar 65º yang betujuan agar mempercepat proses penguapan pada molekul air.

(Hanifah, 2019) melakukan penelitian mengenai kinerja mini boiler tipe pipa api berbahan bakar biomassa pelet kayu dan tempurung kelapa. pada penelitiannya memiliki kinerja dan biaya bahan bakar yang lebih tinggi pada penggunaan bahan bakar pelet kayu dibandingkan pada penggunaan bahan bakar tempurung kelapa. bahan bakar pelet kayu yang memiliki kandungan kalor sebesar 4.111 kcal/kg , kapasitas produksi uap 42 kg/jam, suhu uap 120 °C–130 °C dengan tekanan uap 1.1–2.0 bar gauge, menghasilkan efisiensi energi 58.67% dan biaya bahan bakar spesifik produksi uap Rp0,4/kJ. Sedangkan penggunaan bahan bakar tempurung kelapa pada mini boiler yang memiliki kandungan kalor sebesar 4194 kcal/kg menghasilkan kapasitas produksi uap 27 kg/jam, suhu uap 104 °C–129 °C dengan tekanan uap 0.1–2.0 bar gauge, efisiensi energi 57,29% dan biaya bahan bakar spesifik produksi uap Rp0.3/kJ. Efisiensi termal yang dihasilkan tersebut masih terbilang kecil. Terdapat beberapa hal yang menyebabkan kecilnya efisiensi termal pada *boiler* tersebut, diantarannya luas area perpidahan panas kecil kemudian kecepatan penguapan molekul air yang rendah permasalahan lain yang tidak kalah pentingnya di *boiler* adalah rendahnya temperatur nyala pembakaran *(flame temperatures)* yang akan berakibat rendahnya efisiensi pembangkit uap. maka dari itu untuk meningkatkan efisiensi boiler pada penelitian kali ini menggunakan bahan bakar jenis solar dengan nilai kalor solar 10500 kcal/kg (Dirjen Minyak dan Gas Bumi, 2006).

(Oktaviani, 2021) melakukan penelitian mengenai *boiler* dengan menggunakan sistem *Double Drum Cross Section* untuk mendapatkan *steam* tekanan 5 bar dengan rentang rasio udara bahan bakar yang digunakan 15,78 (excess 6 %) hingga 18,16 (excess 22%) . dari hasil penelitian kondisi yang optimal terdapat pada rasio udara-bahan bakar 17,57 (excess 18%) dengan nilai efisiensi termal boiler sebesar 61.12%. pada saat proses berlangsung terjadi beberapa kekurangan pada sistem injection boiler feed water serta sistim control level air pada steam drum, maka pada penelitian kali ini akan mengupgrade boiler tersebut, pengupgradean dilakukan pada sistim injection boiler feed water, sistim kontrol secondary udara pembakaran, serta sistim control level air pada steam drum. Pada sistim injection boiler feed water dilakukan perubahan sistim pemompaan yg tahan tekanan balik dan tahan panas, kemudian sistim secondary udara pembakaran akan dipasang blower dengan laju pemasokan yang terkontrol. Pada sistim 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. Dengan upgrade ketiga sistem tersebut diharapkan proses produksi steam akan dapat berlangsung secara steady state atau kontinyu.

peningkatan efisiensi secara keseluruhan dapat dilakukan dengan melakukan perubahan – perubahan secara nyata seperti pergantian pemakaian jenis bahan yang sudah digunakan serta melakukan tinjauan secara konfrehensif guna mengoptimalkan pembakaran bahan bakar di *furnace* dengan mencari daerah rasio udara bahan bakar yang baik sehingga mampu memberikan jumlah panas yang proporsional dan penyerapan panas oleh fluida kerja secara maksimal.

**1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dan dapat didapat suatu permasalahan, yaitu bagaimana pengaruh % excess secara teoritis terhadap efisiensi termal dan *specific fuel consumption (SFC)* water tube boiler berdasarkan data aktual untuk memproduksi *saturated steam* proses *continue*?

**1.3 Tujuan Penelitan**

Adapun tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui dan mempelajari pengaruh rasio udara bahan bakar solar terhadap *Specific Fuel Consumption (SFC)* dan efisiensi termal boiler pada produksi *saturated steam* *process continue*
2. Mengetahui % effisiensi *Water Tube Boiler*

**1.4 Manfaat Penelitan**

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK)

Memberikan informasi bahwa rasio bahan bakar yang digunakan dapat berpengaruh pada Efisiensi pada ruang bakar.

1. Pembangunan nasional.

Menghasilkan steam yang maksimal diliihat dari rasio udara bahan bakar yang digunakan.

1. Institusi

Luaran penelitian dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian lanjut atau objek praktik pada jurusan Teknik Kimia program studi DIV Teknik Energi.