

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada suatu industri yang mempunyai sistem pembangkit tenaga listrik terutama pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang menggunakan instrumentasi yang sangat banyak sebagai komponen vital dalam pengoperasiannya. Proses produksi merupakan jantung dari suatu industri. Industri makanan, industri garmen maupun industri yang lainnya, mengandalkan peralatan-peralatan yang digunakan dalam proses produksi. Untuk itu peralatan tersebut diharapkan dapat menghasilkan hasil pengukuran dengan baik dan akurat. PLTU menggunakan air sebagai bahan baku yang dipanaskan didalam *boiler* (ketel uap) dan menghasilkan *steam* (uap) untuk memutar turbin dan generator sehingga dapat membangkitkan listrik.

Boiler adalah suatu alat yang digunakan untuk menghasilkan uap bertekanan, dimana energi kimia diubah menjadi energi panas. Panas yang diperlukan untuk membuat uap air ini didapat dari hasil pembakaran, maka *boiler* harus mempunyai dapur sebagai tempat pembakar. *Boiler* terdiri dari *drum* yang tertutup pada ujung serta pangkal nya dan dalam perkembangannya dikenal dengan *fire-tube boiler* (pipa api) dan *water-tube boiler* (pipa air).

Konstruksi *boiler* berhubungan dengan sifat yang dimiliki oleh air terutama uap serta peristiwa yang terjadi pada pembentukan uap. Naiknya temperatur air terjadi karena panas yang diberikan nyala api terhadap air melalui dinding pipa dan dinding boiler yang berisikan api dan gas panas dari hasil pembakaran. Akibat dari pemberian panas secara terus menerus maka akan terbentuk molekul-molekul uap yang bergerak keatas permukaan. Hal ini akibat perbedaan densitas antara uap air dan air. Selanjutnya air pun turun, bersirkulasi terus menerus selama terjadinya pembakaran bahan bakar masih berlangsung. (Hana Herlina, 2013)

Pada *boiler* pipa api, dimana api yang mengalir didalam pipa-pipa yang ada didalam *shell* yang menampung air. Konstruksi dari boiler ini memiliki

kualitas uap yang cukup rendah karena menghasilkan uap yang bertekanan tidak terlalu tinggi tetapi memiliki cadangan uap yang banyak. Penelitian rancang bangun dalam skala *prototype* ini merupakan teknologi lama dan dimunculkan kembali untuk membuktikan secara faktual tentang teori *boiler* pipa api tersebut. Pembuktian ini juga bertujuan untuk menerapkan keterampilan mahasiswa Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi sebagai lulusan bervokasi terampil dibidangnya.

Pada sistem pembangkit tenaga uap untuk menghasilkan listrik pemakaian alat penukar panas didalam industri pada beberapa tahun terakhir ini semakin meningkat. Contoh penggunaan alat tersebut yaitu kondensor.

Kondensor merupakan salah satu jenis alat penukar kalor, yang berfungsi untuk mengembunkan uap menjadi cairan. Kondensor merupakan alat pengembun yang bekerja berdasarkan prinsip Perpindahan Kalor, karena ada zat pendingin yang mengalir dalam pipa-pipa, maka akan terjadi aliran (perpindahan) panas secara konduksi dari uap panas yang berada di dalam shell ke zat cair dingin (fluida dingin) yang mengalir di dalam pipa-pipa kecil (*tube*), sehingga uap akan mengembun, dan zat cair dingin suhunya akan naik. Berdasarkan bentuknya, jenis kondensor dibedakan menjadi 2; yaitu: kondensor horisontal dan kondensor vertikal.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini antara lain:

- a. Memperoleh satu unit *Prototype Steam Power Plant* dengan jenis *Boiler Fire-Tube*.
- b. Menentukan pengaruh laju alir air pendingin terhadap kehancuran exergi.
- c. Menentukan *fouling factor* pada kondensor.

1.3 Manfaat

a. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan mengembangkan kemampuan peneliti yaitu melalui *Prototype Steam Power Plant* dan sebagai pembelajaran di bidang energi.

b. Bagi Masyarakat

Sebagai gambaran bagi masyarakat bahwa *steam* dapat dijadikan energi alternatif mengatasi krisis energi konvensional yang terjadi dalam kehidupan masyarakat..

c. Bagi Lembaga Politeknik Negeri Sriwijaya

Agar dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa serta dapat memberikan bahan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dalam hal ini mahasiswa yang lainnya.

1.4 Perumusan Masalah

Pembangkitan listrik pada *prototype steam power plant* ini menggunakan siklus rankine didalam sistemnya. Pada proses pembangkitan listrik tersebut digunakan alat kondensor yang berfungsi untuk mengubah fasa uap yang telah digunakan untuk menggerakkan sudu-sudu turbin menjadi fasa uap cair yang biasanya disebut dengan kondensat. Permasalahan yang dibahas pada *protoype steam power plant* adalah alat kondensor sebagai kondensasi uap. Berkaitan dengan proses kondensasi tersebut yaitu bagaimanakah analisis kehancuran exergi yang dipengaruhi oleh perbedaan laju alir air pendingin dan *fouling factor* pada kondensor.