

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Ketel uap pipa air merupakan salah satu alat konversi energi dengan mengubah energi kimia pada bahan bakar menjadi energi panas, digunakan untuk mengubah air menjadi uap. Dari hasil pembakaran bahan bakar dengan udara menghasilkan aliran gas yang panas.

Aliran gas didistribusikan ke beberapa komponen yang membutuhkan energi panas pada peralatan ketel melalui tiga proses perpindahan panas yaitu perpindahan panas secara rambatan, perpindahan panas secara aliran, serta perpindahan panas secara pancaran

Dalam proses pembakaran bahan bakar akan menghasilkan sejumlah panas. Besarnya panas yang dihasilkan pada reaksi pembakaran tergantung pada komposisi bahan bakar, karena dengan menggunakan bahan bakar yang berbeda pula. Besaran panas yang dihasilkan pada proses pembakaran tidak semua dapat dimanfaatkan, disebabkan oleh adanya beberapa kerugian - kerugian. Perbedaan panas yang dilepaskan dalam dapur dengan panas yang digunakan untuk menghasilkan uap dikenal dengan sebutan kehilangan panas pada ketel uap. Oleh karena itu perlu meminimalisasikan kerugian - kerugian panas pada ketel uap, karena sangat mempengaruhi kinerja dan efisiensi ketel. Kehilangan panas didalam ketel adalah perbedaan panas yang dilepaskan didalam dapur dengan panas yang digunakan untuk menghasilkan uap. Ada beberapa kerugian panas pada instalasi ketel uap antara lain :

Kerugian gas asap kering, merupakan kerugian panas yang terbawa oleh gas asap kering keluar dari cerobong asap. Ketika gas bekas keluar meninggalkan *air heater*, gas bekas masih mengandung sejumlah panas yang tidak lagi memiliki kesempatan untuk dimanfaatkan. Karenanya energi panas akan terus terbawa gas bekas mengalir kecerobong dan akhirnya terbang ke atmosfer, diklasifikasikan menjadi kerugian gas asap kering dan kerugian gas asap basah. Kerugian gas asap kering adalah kerugian panas yang terbawa oleh sejumlah gas asap hasil pembakaran karbon dan sulfur. Kerugian ini adalah merupakan kerugian panas yang terbawa oleh gas asap bekas dan terbang ke atmosfer melalui cerobong, yang disebut gas asap basah yang merupakan uap air. Apabila bahan bakar yang dipakai mengandung air, maka untuk setiap kilogram air yang terdandung dalam bahan bakar diperlukan sejumlah panas untuk mengubahnya menjadi uap dan keluar bersama gas bekas cerobong. Panas yang dikandung uap air dapat terdiri dari Panas sensible, Panas laten, Superheat. Yang besarnya tergantung pada tekanan dan temperatur keluar. Perlu diingat bahwa besarnya panas ini sama sekali tidak tergantung pada berapapun tingginya temperature dalam dapur ketel, melainkan hanya tergantung pada temperatur awal ketika masuk ketel dan temperatur akhir ketika meninggalkan *air heater*.

Kerugian Panas Akibat Bahan Bakar Hidrogen. Waktu terjadi proses pembakaran hidrogen, reaksi pembakaran adalah air ( $H_2O$ ) yang segera menguap dan mendapatkan pemanas lanjut. Berat air ( $H_2O$ ) yang terbentuk adalah sembilan kali berat hidrogen dalam bahan bakar, jadi :  $W(H_2O) = 9 H_2$ . Seperti halnya juga dengan moisture maka air yang terbentuk akan segera menguap di bawah kondisi saturasi

. Kemudian mendapat panas lanjut, lalu menjadi uap panas lanjut dibawah kondisi tekanan dan temperatur ruang bahan bakar, kemudian bergabung dengan unsur - unsur gas asap lainnya, lalu mengalami perpindahan panas dan meninggalkan ketel dibawah kondisi cerobong asap. Kerugian panas karena abu masih mengandung panas. Kerugian ini terjadi akibat abu dan terak masih mengandung panas yang masih dapat dipergunakan. Kerugian panas akibat radiasi. Kerugian ini terjadi karena faktor perpindahan panas oleh peralatan ketel, misalnya badan ketel pipa - pipa uap, dan lain - lain. Melihat hal - hal diatas maka penulis tertarik untuk melakukan *Analisa Kerugian Panas Pada Ketel Uap Pipa Air di Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit*.

Dengan adanya analisa ini diharapkan agar para pembaca, khususnya orang - orang yang terlibat dalam perencanaan ketel dapat mengetahui kerugian - kerugian dan neraca kalor pada ketel uap pipa air .

## **1.2. Batasan Masalah**

Batasan masalah diperlukan untuk menghindari pembahasan/pengkajian yang tidak terarah dan agar dalam pemecahan permasalahan dapat dengan mudah dilaksanakan. Adapun batasan masalah dalam penyelesaian Skripsi, adalah

- 1). Menghitung Kerugian gas asap kering ( $Q_g$ )
- 2). Menghitung Kerugian gas asap basah ( $Q_{moisture}$ )
- 3). Menghitung Kerugian bahan bakar yang tidak terbakar.
- 4). Menghitung Kerugian panas akibat bahan bakar hydrogen ( $Q_{H_2}$ )
- 5). Menghitung Kerugian panas karena abu masih mengandung panas ( $Q_{at}$ )
- 6). Menghitung Kerugian panas akibat radiasi.

7). Menghitung Pertimbangan antara energi masuk dengan energy berguna dan kehilangan energi

### **1.3. Tujuan Dan Mamfaat**

Adapun tujuan dari dilakukannya analisa ini antara lain :

- 1). Mengetahui berapa besar efisiensi panas ketel bila bekerja dengan tekanan tertentu di Pabrik PKS.
- 2). Menganalisa berapa energi masuk dengan energi berguna dan kehilangan energi pada ketel uap pipa air yang ada di pabrik PKS dengan kapasitas 20 ton/jam.
- 3). Menghasilkan suatu kesimpulan dan memberikan informasi yang berarti bagi pembaca dan pihak perusahaan.

### **1.4. Perumusan Masalah**

Pada analisa ini penulis ingin menghitung serta menganalisa berapa besar persentase kerugian panas yang terjadi di dalam ketel pipa air di Pabrik PKS dengan kapasitas ketel uap 20 ton Tbs/jam yang meliputi : Nilai kalor bahan bakar yang digunakan, komposisi gas asap, dan reaksi pembakaran, kelipatan penguapan, panas berguna, untuk mendapatkan kerugian panas pada ketel.