

Energy Saving by Elevated Feedwater Temperature



Condensate Return System

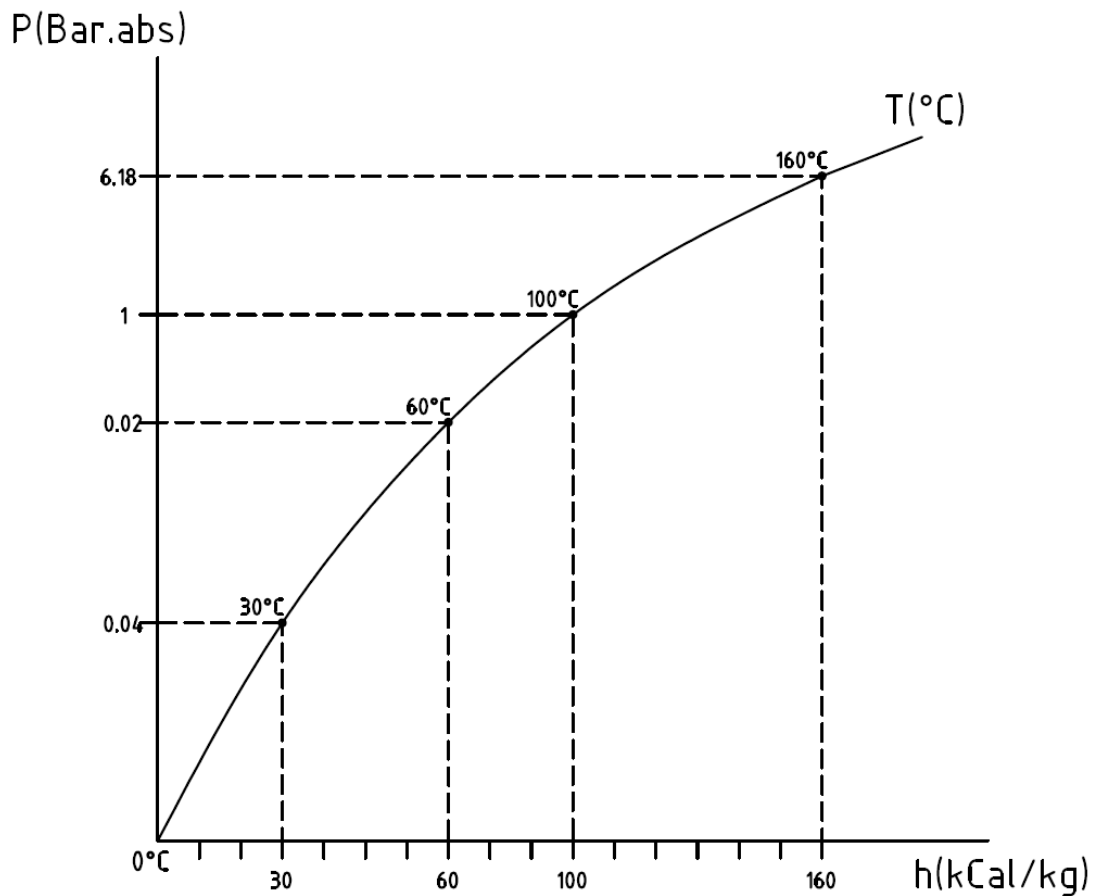
Kalor yang diperlukan dalam memproduksi Steam dari sebuah Steam Boiler dapat dikurangi dengan menaikkan temperatur feedwater yang masuk.

Semakin tinggi temperatur feedwater yang disupply kedalam boiler, semakin berkurang pemakaian bahan bakar yang akan dipergunakan .

Menaikkan temperature feedwater biasanya dilakukan dengan cara mengembalikan kondensat yang dihasilkan dan mencampur dengan feedwater

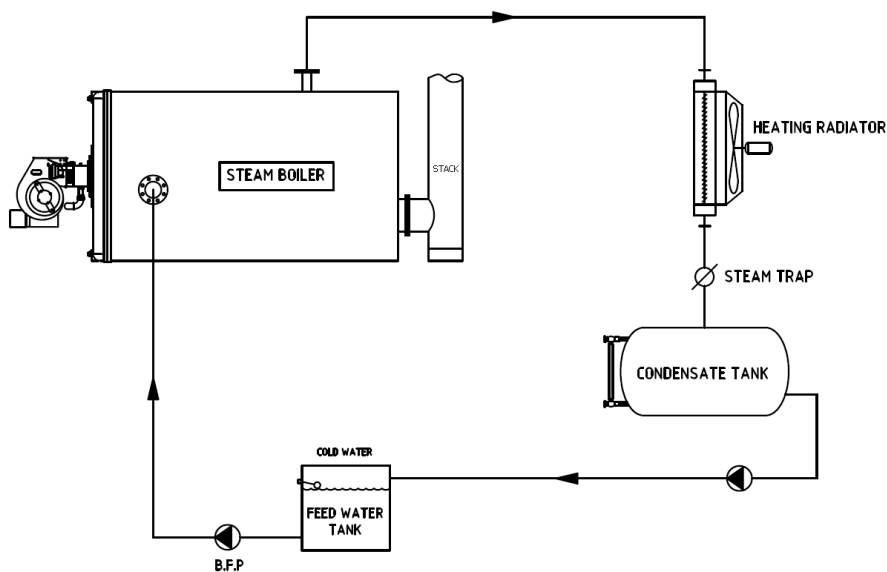
Besarnya kandungan energi dalam feedwater pada temperatur tertentu dapat dilihat pada Curve Pressure/Enthalpy Steam yang disederhanakan sbb

Curve Enthalpy/Temperature Steam yang disederhanakan



Cara pengembalian Condensate

1. Open condensate Return

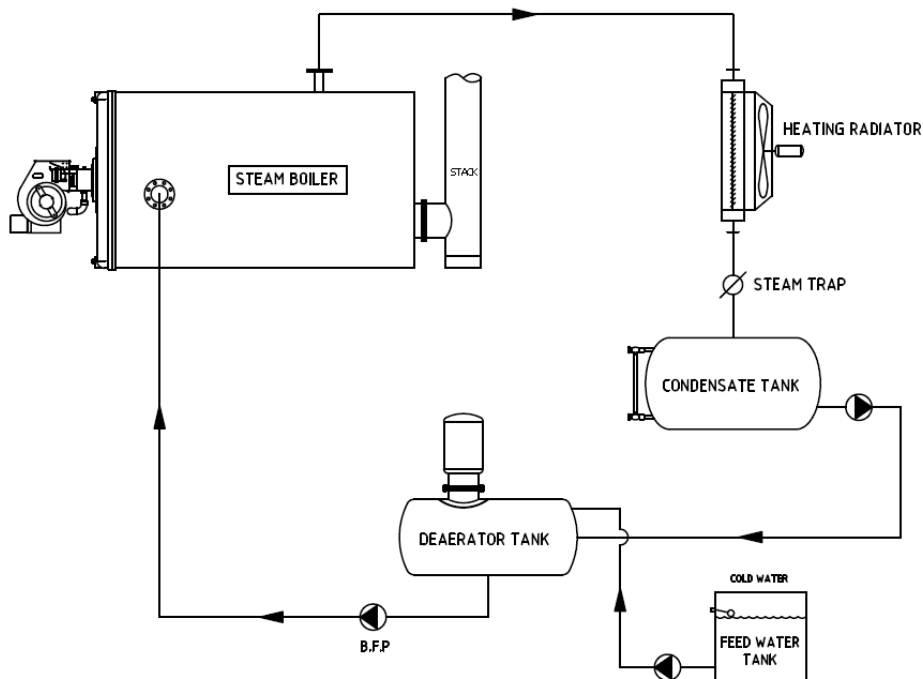


Pada System ini, condensate yang keluar dari Steam Trap disalurkan langsung ke sebuah Open Condensate tank . Secara periodik condensate yang telah mulai turun temperturnya dipompakan ke feed Water Tank.

Kelemahan dari system ini adalah terjadi penurunan temperatur dari condensate pada line-2 condensat piping sehingga condensate akan menyerap Oxygen dari udara luar dan mengakibatkan terjadinya karat pada pipa-2 condensate dan sebagian condensate akan menguap

Closed Atmospheric Condensate Return

2. Closed Atmospheric Condensate return



Pada system ini, Condensate dimasukkan ke sebuah Condensate Tank yang dilengkapi dengan Water Level Control dan Pump.

Bila Condensate didalam tank telah penuh, water Level control akan menginstruksikan pump untuk memompakan condensate ke Deaerator Tank di Boiler Room sehingga diperoleh Condensate yang masih cukup tinggi temperaturnya.

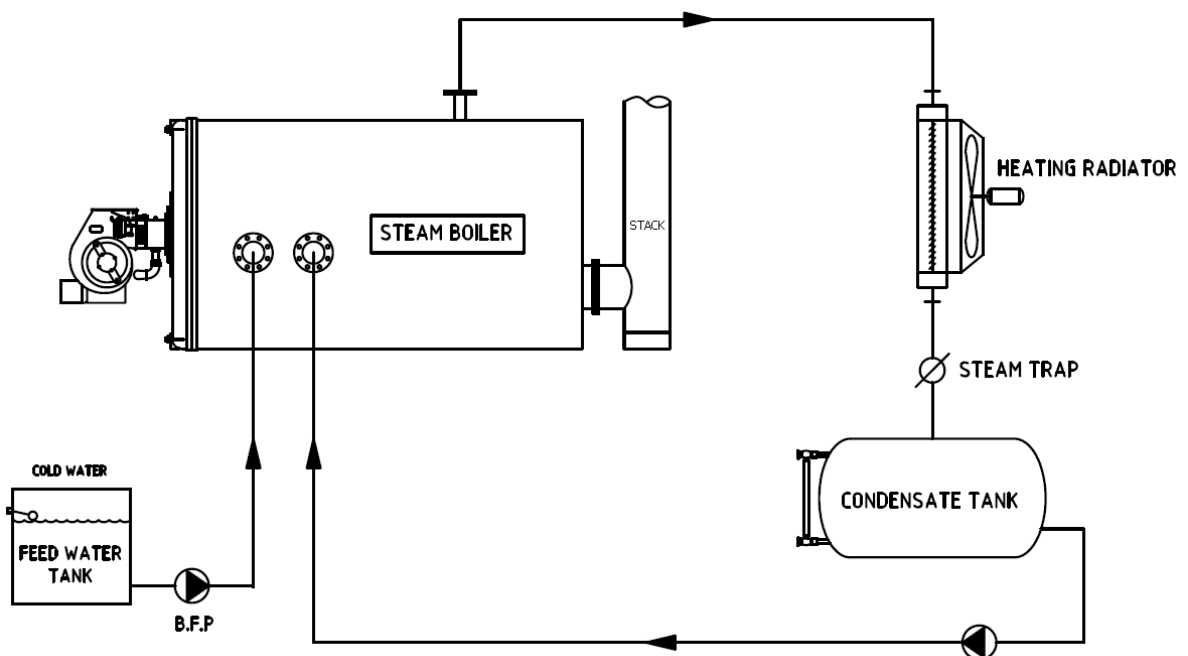
Sebagian condensate dengan high temperature akan hilang dalam bentuk flash Steam

Closed Pressurized Condensate Return

3. Closed Pressurized Condensate Return

Closed Pressurized Condensate Return mempergunakan Pompa khusus, untuk memmompakan Condensate yang masih tinggi temperaturnya langsung ke Boiler.

High temperature Condensate return ini memungkinkan pengembalian condensate pada temperature yang mendekati temperature steam, sehingga diperoleh Saving yang significant



1. Open Condensate return

Open Condensate return

Dalam system ini sebagian condensate kembali ke condensate tank dan sebagian hilang di jalan karena penguapan atau karena kebocoran condensate line, karena itu harus ditambahkan feedwater dengan temperature ambient sehingga rata-rata temperatur Feedwater yang akan masuk ke Boiler sekitar 60C

- Menaikkan Feed water dari 60C ke 165 C = 105 kCal
 - Mengubah Water 160C ke steam 6 Bar/165C = 493,3 kCal
- Total**598,3 kCal**

2. Closed Atmospheric Condensate Return

Atmospheric Condensate return.

System ini mempergunakan Condensate Return Tank yang menampung semua kondensat dari steam trap . Bila level kondensat di Tank telah mencapai ketinggian tertentu, kondensat akan dikirim ke Deaerator Tank .

Dengan system ini feedwater akan mencapai 100C sekalipun masih harus dilakukan penambahan feedwater karena sebagian flash steam akan menguap.

Kalor yang diperlukan adalah :

- Menaikkan Feed water dari 100C ke 165 C = 65 kCal
- Mengubah Water 160C ke steam 6 Bar/165C = 493,3 kCal

Total**558,3 kCal**

Contoh :

Sebuah Boiler dengan bahan bakar Natural Gas mempergunakan Feed Water temperature 60C untuk menghasilkan 1 ton steam / jam pada 6 bar untuk mensupply sebuah Air heater.

Dengan efisiensi 85% ,Kalor bahan bakar yang diperlukan adalah :

$$(1000 \times 598,3 \text{ kCal}) : 0,85 = 703.882 \text{ kCal/jam.}$$

Tetapi jika pada boiler tersebut mempergunakan Feed water dengan temperature 160C,maka kalor yang diperlukan adalah

$$(1000 \times 498,3 \text{ kCal/jam}) : 0,85 = 586.235 \text{ kCal/jam.}$$

Konsumsi Bahan bakar berkurang menjadi :

$$586.235/703.882 = 83,28\%$$

Penghematan bahan bakar = 100% - 83,28% = 16,72%