

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Uap panas merupakan sumber utama dalam mengolah produksi, aliran uap panas yang melalui pipa selalu dipengaruhi udara bebas. Selama ini banyak industri yang melindungi pipa tersebut dengan isolasi namun mengabaikan perhitungan kehilangan panas yang terjadi dalam aliran pipa uap tersebut, akibatnya perusahaan tidak mengetahui seberapa banyak uap yang terbuang ke udara selama mengalir pada saluran pipa uap dan tentunya pemanfaatan uap tersebut untuk produksi kurang maksimal. (Muntolib dan Rusdiyantoro: 2014)

Steam dihasilkan dari pembangkit berupa boiler atau sistem pembangkit daya listrik kogenerasi (sistem pembangkit listrik dan steam bersama-sama). Terdapat berbagai macam metoda untuk membawa steam dari sistem pembangkit steam atau yang disebut juga pusat sumber ke titik penggunaan. Apapun sumbernya, sistem distribusi steam yang efisien adalah penting untuk pemasokan steam dengan kualitas dan tekanan yang benar ke peralatan yang menggunakan steam. Pemasangan dan perawatan sistem steam merupakan hal penting dan harus sudah dipertimbangkan mulai dari tahap perancangan.

Steam yang dihasilkan pada boiler harus dibawa melalui pipa kerja ke titik dimana energi panasnya diperlukan. Proses pemanasan menggunakan steam jenuh memanfaatkan panas laten (entalpi penguapan) yang terkandung didalam steam sehingga steam mencair membentik kondensat (air panas pada titik didih steam) yang masih mengandung panas sensibel (entalpi cairan).

Sistem ini disebut sistem 'loop kondensat dan steam', dimana semua kondensat yang terbentuk semaksimal mungkin dikembalikan sebagai umpan boiler, sehingga panas sensibel yang terdapat di dalam kondensat dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin. suhu umpan boiler tinggi karena kondensat

panas yang diumpankan kembali akan dapat menurunkan konsumsi bahan bakar untuk pemanasan boiler.

Jadi, pada prinsipnya sistem distribusi steam membutuhkan sistem pemipaan untuk mengalirkan steam dari sistem pembangkit steam ke titik pengguna, kemudian mengalirkan kondensat kembali ke sistem pembangkit steam. Sistem pemipaan ini dilengkapi dengan berbagai peralatan untuk menjamin kualitas dan kuantitas yang sesuai.

Komponen-komponen penting dalam sistem pemipaan adalah pipa-pipa yang terdiri dari pipa jalur utama dan pipa jalur cabang, saringan/strainer, saringan/filter, separator, steam trap, ventilasi udara dan isolasi sistem distribusi steam.

Pemipaan steam baik jalur utama maupun jalur cabang harus dipasang semakin menurun ke arah aliran steam. Sepanjang perjalanannya melalui pipa-pipa, steam mengalami gesekan/friksi sepanjang pipa yang menyebabkan penurunan tekanan dan kondensasi /pengembunan steam karena adanya panas yang dipindahkan ke lingkungan. Steam trap yang dipasang untuk tempat pengeluaran kondensat sepanjang pipa harus dipasang dengan benar untuk menjamin steam sekering mungkin mencapai titik penggunaan di dalam proses.

Jalur cabang adalah titik cabang dimana terdapat pengambilan steam dari jalur utama untuk dialirkan ke proses. Pencabangan harus dilakukan dari pipa bagian atas untuk menjaga terbawanya kondensat kedalam aliran cabang.

Isolasi merupakan bagian penting dalam penghematan energi pada sistem distribusi steam. Isolasi panas ditandai dengan konduktivitas panasnya yang rendah dan oleh karena itu mampu menjaga panas tertahan didalam sistem. Bahan isolasinya berpori dan mengandung sejumlah besar sel-sel udara yang tidak aktif. Sejumlah besar energi bisa hilang tanpa menggunakan isolasi. Isolasi panas dapat menurunkan kehilangan panas, dan memberikan beberapa keuntungan diantaranya penurunan pemakaian bahan bakar, pengendalian proses yang lebih baik dengan mencapai suhu proses pada tingkatan yang konstan, pencegahan korosi dengan menjaga permukaan terbuka sistem pendinginan diatas titik embun.

Pemilihan bahan isolasi tidak kalah penting, banyak faktor yang harus dipertimbangkan ketika memilih bahan isolasi diantaranya adalah suhu operasi sistem, jenis bahan bakar yang digunakan, ketahanan bahan terhadap panas, konduktivitas panas bahan, diffusivitas panas bahan. Bahan-bahan isolasi ini diantaranya adalah *Polystyrene*, *Polyurethane*, *Rockwool* (serat mineral), *Glasswool (Fiberglass)*, Kalsium Silikat dan Serat Keramik. Untuk bahan *polystyrene* dan *polyurethane*, cocok untuk suhu rendah (-178°C). Sedangkan untuk bahan *Rockwool* (serat mineral), *Glasswool (Fiberglass)* Kalsium Silikat dan Serat Keramik cocok untuk suhu 1050°C. Akan tetapi suhu steam padan sistim pembangkit tenaga uap ini sebesar 350°C. Sehingga bahan yang sangat idela untuk suhu ini adalah *glasswool*. (Widiatmini Sih Winanti, 2006)

Berdasarkan hal diatas, penelitian yang akan dilakukan adalah review kritis terhadap sistem isolasi pemipaan dengan menggunakan bahan *glasswool* sehingga bisa menghemat bahan bakar solar pada pembangkit tenaga uap.

## **1.2 Permasalahan**

Dengan memiliki beberapa kelemahan penelitian sebelumnya pada sistim isolasi distribusi steam, maka permasalahan yang akan direkonstruksi pada penelitian ini adalah bagian utama review efisiensi thermal pada teknik distribusi steam jenis super heated untuk panjang pipa 5 meter dengan melihat pengaruh ketebalan isolasi *glasswool* pada unit pembangkit tenaga uap.

## **1.3 Tujuan**

Dengan mempelajari permasalahan di atas, maka tujuan penelitian adalah :

1. Untuk mempelajari pengaruh ketebalan isolasi *glasswool* pada pipa sepanjang 5 meter terhadap efisiensi thermal yang terjadi.
2. Mempelajari pengaruh ketebalan isolasi *glasswool* pada sistim distribusi steam terhadap tingkat penghematan bahan bakar solar.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang akan diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah :

1. Dari segi IPTEK. Dihasilkan pengembangan pembangkit listrik tenaga uap dengan penggunaan isolasi distribusi steam terhadap penghematan bahan bakar solar.
2. Dapat memperoleh kajian data analisis kualitas dan kuantitatif secara actual dan ilmiah terhadap pengaruh isolasi steam yang di gunakan pada pembangkit listrik tenaga uap.
3. Memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan politeknik negeri sriwijaya untuk mempelajari, penelitian dan praktikum mahasiswa Teknik Kimia Program Studi DIV Terapan Teknik Energi.