

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peranan sistem perpipaan dalam industri saat ini sangatlah penting. Salah satu peranannya adalah dalam pendistribusian fluida panas baik itu berupa cair maupun gas. Masalah yang dialami pada proses pendistribusian fluida ini adalah adanya rugi kalor [1]. Adanya rugi kalor tersebut menyebabkan terjadinya penurunan temperatur fluida akibat perpindahan kalor antara fluida dengan material di sekitarnya.

Perpindahan kalor merupakan ilmu yang mempelajari tentang penentuan laju perpindahan panas dari material satu ke material lainnya akibat adanya perbedaan temperatur di antara kedua material tersebut untuk mencapai kesetimbangan termal. Terdapat tiga metode pada perpindahan kalor, yaitu secara konduksi, konveksi dan radiasi [2].

Perpindahan kalor pada pipa terjadi baik secara konduksi, konveksi dan radiasi. Secara konduksi terjadi pada permukaan dalam pipa hingga permukaan luar pipa, konveksi terjadi antara fluida yang didistribusikan dengan pipa dan pipa dengan udara di sekitarnya, dan radiasi terjadi antara pipa dan lingkungan di sekitarnya.

Agar kalor dari fluida yang dialirkan melewati pipa bisa tetap dimanfaatkan, temperatur fluida yang dialirkan haruslah tetap dijaga atau mengurangi terjadinya rugi kalor pada fluida. Salah satu cara untuk mengurangi penurunan temperatur fluida dalam pipa adalah dengan penambahan insulasi. Bahan insulasi dengan nilai konduktivitas termal yang rendah memiliki kemampuan untuk mengurangi terjadinya kehilangan panas yang besar [3]. Selain bahan insulasi, ketebalan dari insulasi tersebut juga berpengaruh pada laju rugi kalor fluida dalam pipa. Dengan menambah ketebalan isolator maka nilai tahanan termal semakin tinggi dan sebaliknya nilai laju kalor yang keluar semakin mengecil [4]

Untuk mengetahui temperatur fluida dalam pipa, bisa diperkirakan dengan menggunakan persamaan empiris yang sudah tersedia. Persamaan empiris merupakan persamaan yang didapatkan dari hasil percobaan. Namun persamaan empiris yang tersedia saat ini hanya bisa digunakan untuk temperatur yang konstan di sepanjang pipa, sedangkan pada keadaan sebenarnya pada saat fluida panas mengalir di dalamnya temperatur pipa tidaklah konstan. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dilakukan penggunaan persamaan empiris untuk memprakirakan penurunan temperatur air panas pada pipa silinder vertikal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan sistem pengaliran air pada pipa silinder vertikal,
2. Bagaimana penggunaan persamaan empiris untuk temperatur pipa yang tidak konstan,
3. Bagaimana hasil perbandingan perhitungan penurunan temperatur aliran air dengan hasil eksperimen.

1.3 Tujuan

1. Membuat sistem pengaliran air untuk mengetahui penurunan temperatur pada aliran air pada pipa silinder vertikal,
2. Melakukan perhitungan penurunan temperatur aliran air pada pipa silinder vertikal menggunakan persamaan empiris,
3. Membandingkan dan menganalisis hasil penurunan temperatur secara perhitungan menggunakan persamaan empiris dengan hasil eksperimen.

1.4 Batasan Masalah

1. Eksperimen dilakukan pada pipa berbahan tembaga dan insulasi *polyfoam*,
2. Temperatur permukaan dalam pipa diasumsikan sama dengan temperatur fluida,
3. Efek radiasi pada saat pengukuran diabaikan,
4. Pengukuran pada eksperimen dilakukan dengan *thermocouple GM1312* tipe-K

1.5 Sistem Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang perpindahan kalor, perpindahan kalor konduksi pada silinder, perpindahan kalor konveksi alami pada pipa silinder vertikal, dan insulasi termal.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang perangkat uji yang digunakan dalam percobaan serta metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi tentang data penelitian dan penjelasan terhadap analisis yang didapatkan.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang simpulan dari percobaan yang telah dilakukan serta saran untuk pembaca.