

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem perpipaan dapat ditemukan di hampir semua jenis industri. Perancangan sistem perpipaan sangatlah penting agar kegunaan pipa untuk mendistribusikan fluida menjadi efektif. Pada umumnya, fluida yang didistribusikan memiliki temperatur yang tinggi dan pihak industri tetap menginginkan temperatur fluida setelah dialirkan tetap terjaga dengan toleransi yang telah ditentukan. Dalam proses pendistribusian fluida akan terjadi penurunan temperatur fluida yang diakibatkan oleh lingkungan luar yang disebut rugi kalor.

Rugi kalor disebabkan oleh adanya perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Ketiga metode ini dapat terjadi pada pipa, dimana perpindahan kalor secara konduksi terjadi akibat adanya perbedaan temperatur antara permukaan dalam pipa dan permukaan luar pipa, perpindahan kalor secara konveksi terjadi antara fluida dengan pipa dan pipa dengan udara disekitarnya, dan perpindahan kalor secara radiasi terjadi antara pipa dengan lingkungan sekitarnya [1].

Untuk mengurangi rugi kalor pada pipa biasanya digunakan metode insulasi termal. Aliran kalor dapat dikendalikan dengan proses insulasi termal, tergantung pada jenis material yang dipergunakan [2]. Material dengan nilai konduktivitas termal rendah memiliki kemampuan untuk mengurangi terjadinya kehilangan kalor yang besar [3]. Oleh karena itu, demi menjaga temperatur fluida yang dialirkan, pihak industri menggunakan metode insulasi termal.

Dalam penelitian ini dirancang suatu konfigurasi sistem perpipaan untuk mengalirkan air panas. Untuk meminimalisir rugi kalor pada air ke lingkungan digunakan metode insulasi termal dengan variasi ketebalan tertentu. Bahan insulasi termal yang digunakan adalah *polyfoam*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan temperatur pada aliran air panas di pipa silinder horizontal dengan menggunakan dua parameter pengukuran, yaitu variasi ketebalan insulasi dan temperatur awal fluida. Pada penelitian ini, untuk melihat penurunan temperatur pada air dalam pipa dilakukan dengan 2 metode. Metode pertama adalah perhitungan menggunakan persamaan-persamaan empiris dibantu oleh *RStudio* dan Microsoft Excel dalam melakukan perulangan perhitungannya agar didapat grafik

penurunan temperatur air dalam pipa. Pada metode pertama, persamaan empiris yang tersedia hanya dapat digunakan pada temperatur pipa yang konstan. Di sisi lain pada dasarnya saat fluida panas dialirkan pada pipa, temperaturnya akan berubah. Untuk itu pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan dengan membuat partisi-partisi di sepanjang pipa untuk mengetahui temperatur air dalam pipa di setiap partisinya, agar diperoleh data penurunan temperatur disepanjang pipa. Metode kedua adalah metode eksperimen, yaitu pengambilan data secara langsung pada konfigurasi sistem perpipaan yang dibuat, dengan cara mengambil data penurunan temperatur. Selanjutnya akan diperoleh hasil pengukuran berdasarkan kedua metode yang akan dibandingkan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa masalah dalam penelitian yaitu sebagai berikut :

- 1.2.1** Bagaimana rancangan konfigurasi sistem perpipaan untuk mengalirkan air panas.
- 1.2.2** Bagaimana penggunaan persamaan empiris untuk temperatur pipa yang tidak konstan.
- 1.2.3** Bagaimana hasil perbandingan perhitungan menggunakan persamaan empiris dengan eksperimen yang dilakukan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah :

- 1.3.1** Membuat konfigurasi sistem perpipaan untuk mengalirkan air panas.
- 1.3.2** Melakukan perhitungan penurunan temperatur air pada pipa silinder horizontal menggunakan persamaan empiris.
- 1.3.3** Membandingkan dan menganalisis hasil penurunan temperatur secara perhitungan menggunakan persamaan empiris dengan eksperimen yang dilakukan.

1.4 Batasan Masalah

Penulis memberikan batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

- 1.4.1** Bahan insulasi termal yang digunakan adalah *polyfoam* dan pipa uji yang digunakan berbahan tembaga.
- 1.4.2** Temperatur pada permukaan dalam pipa uji diasumsikan sama dengan temperatur fluida.
- 1.4.3** Efek radiasi saat pengukuran eksperimen diabaikan.
- 1.4.4** Data penurunan temperatur saat eksperimen dengan menggunakan *thermocouple type-K* yang disambungkan dengan HT-9815 *Thermocouple Thermometers*.

1.5 Sistematika Penulisan

1.5.1 BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

1.5.2 BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang mendukung dan melandasi penelitian yang dilakukan.

1.5.3 BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang dilakukan dan digunakan dalam penelitian.

1.5.4 BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang hasil yang didapat dari penelitian dan pembahasan terhadap analisis dari penelitian yang dilakukan.

1.5.5 BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan mengenai penelitian dan saran untuk pengembangan dari penelitian.