

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kerugian tekanan dalam aliran udara pada saluran pipa sering kali mempengaruhi efisiensi energi dalam berbagai aplikasi teknik, seperti HVAC dan sistem ventilasi industri. Penelitian sebelumnya yang dijadikan rujukan, yaitu oleh Priangkoso et al. (2017), menggunakan pipa sepanjang 2,00 m dengan diameter seragam dan segmentasi untuk mengukur kerugian tekanan. Namun, penelitian tersebut memiliki keterbatasan dalam memvariasikan dimensi pipa dan menunjukkan fenomena kerugian tekanan yang sebenarnya.

Penelitian ini dirancang untuk mengatasi keterbatasan tersebut dengan memperpanjang pipa menjadi 251 cm, menggunakan variasi diameter dari 18 cm di bagian depan hingga 38 cm di bagian belakang, dan membagi pipa menjadi 9 segmen dengan jarak 17 cm antar-segmen. Sudut sirip sebesar 23 cm juga ditambahkan untuk mempengaruhi distribusi aliran udara. Dengan pengaturan ini, diharapkan dapat dianalisis lebih lanjut bagaimana variasi kecepatan aliran dan konfigurasi saluran memengaruhi kerugian tekanan pada pipa.

Bahwa pengetahuan yang mendalam terhadap faktor –faktor di atas akan dimanfaatkan untuk menghitung kebutuhan tekanan awal, besarnya debit yang dialirkan hingga diterima di tempat tujuan yang pada akhirnya akan menentukan efisiensi sistem distribusi. Nilai efisiensi akan menentukan biaya yang akan dikeluarkan yang pada akhirnya akan memperlihatkan sistem distribusi tersebut feasible/ layak bangun atau tidak.

Akan tetapi alat untuk meneliti kehilangan tekanan ini sudah ada dipasaran namun dijual dengan harga yang relatif mahal untuk dipakai didunia pendidikan. Oleh karenanya perlu dirancang kemudian dibuat sebuah alat uji praktikum pengujian headloss/ kehilangan tekanan fluida yang tak termampatkan yang sederhana namun cukup akurat saat digunakan..Alat uji ini diharapkan dapat memberi gambaran dan pengetahuan yang jelas bahwa ada efek hambatan sebuah aliran fluida didalam pipa dalam skala kecil.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini akan berfokus pada perancangan sistem pengujian kerugian aliran udara, oleh karena itu, dirumuskan beberapa masalah antara lain :

1. Bagaimana konfigurasi dimensi pipa, dengan variasi diameter dari 18 cm hingga 38 cm, mempengaruhi karakteristik penurunan tekanan saat aliran udara melalui pipa?
2. Bagaimana variasi jarak antar-segmen sebesar 17 cm memengaruhi pola kerugian tekanan dalam kondisi aliran yang berbeda ?

1.3. Batasan Penelitian

Batasan penelitian harus dilakukan sebagai dasar untuk adanya relevansi setiap pembahasan dan tercapainya tujuan penelitian. Adapun batasan masalah pada Penelitian ini adalah:

1. Material pipa yang digunakan yaitu besi plat.
2. Panjang total pipa yang digunakan adalah 251 cm
3. Jarak antar-segmen ditetapkan tetap sebesar 17 cm.
4. Kecepatan aliran udara akan diuji dalam beberapa rentang tetap, misalnya antara 3,9 m/s hingga 7,6 m/s.
5. Diasumsikan bahwa kondisi udara (suhu dan kelembaban) tetap konstan selama pengujian.
6. Metode pengukuran kerugian tekanan hanya menggunakan manometer U dengan fluida air.
7. Penelitian akan fokus pada kondisi aliran udara yang diasumsikan turbulen.
8. Pengulangan dilakukan sebanyak 9 kali

1.4. Tujuan Penelitian

Mengacu kepada rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui konfigurasi dimensi pipa, dengan variasi diameter dari 18 cm hingga 38 cm, dapat berpengaruh terhadap karakteristik penurunan tekanan saat aliran udara melalui pipa.

2. Mengetahui variasi jarak antar-segmen sebesar 17 cm dapat berpengaruh terhadap pola kerugian tekanan dalam kondisi aliran yang berbeda.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif kepada 2 (dua) aspek yaitu, Peneliti (Mahasiswa), dan Universitas (Program Studi Teknik Mesin). Berikut ini penjabaran dari masing – masing :

- 1) Bagi Peneliti (Mahasiswa)

Penelitian ini memberikan pemahaman lebih dalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kerugian tekanan dalam aliran udara pada pipa. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan literatur ilmiah, khususnya dalam bidang aliran fluida, teknik perpipaan, dan manajemen energi. Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk studi lebih lanjut atau penelitian terkait di masa depan.

- 2) Bagi Universitas (Program Studi Teknik Mesin)

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam mata kuliah teknik mesin, yang membahas tentang aliran fluida, perpipaan, dan kerugian tekanan. Ini dapat meningkatkan kualitas pendidikan dengan menyediakan materi berbasis riset terkini.