

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fluida merupakan suatu zat yang dapat mengalami perubahan bentuk secara *continue* bila terkena tekanan gaya geser walaupun gaya tersebut relatif kecil atau dapat juga dikatakan suatu zat yang mengalir. Manusia tidak dapat dipisahkan dari fluida karena manusia akan selalu berhubungan dengan fluida. Ilmu mekanika fluida memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai bidang contohnya adalah dalam bidang industri seperti dalam bidang perminyakan, geothermal, petrokimia dan lain-lainya. Ilmu mekanika fluida sangat berpengaruh dalam perancangan sistem perpipaan pada aliran minyak atau distribusi air bersi.

Setiap aliran fluida akan ada potensi untuk terjadinya *water hammer* yang disebabkan oleh fenomena kondensasi. Efek yang muncul dari terbentuknya pola aliran adalah adanya fluktuasi aliran karena bercampunya fase gas dan fase cair yang tidak homogen sehingga densitas aliran pun tidak homogen yang dapat menimbulkan fluktuasi gaya. Dalam proses perancangan sistem untuk aliran fluida diperlukan perhitungan yang tepat agar dapat menghindari atau meminimalisir terjadinya fenomena kondensasi di dalam sistem perpipaan yang bisa menyebabkan terjadinya *water hammer*.

Sekarang telah ditemukan sebuah metode berbasis sistem komputer yang dapat membantu dalam melakukan suatu simulasi dan analisa pada aliran fluida. Sehingga dengan metode ini kemungkinan buruk yang terjadi didalam suatu sistem perpipaan halnya fenomena *water hammer* dapat dihindari karena dalam perancangan pipa dapat disimulasikan terlebih dahulu. Hasil dari simulasi tersebut dapat diketahui pola aliran yang akan terjadi didalam sistem perpipaan.

Computation Fluid Dynamic (CFD) merupakan metode yang cocok digunakan dalam analisa terhadap sebuah sistem yang rumit dan sulit dipecahkan dengan perhitungan manual. *Software* ANSYS sering digunakan untuk melakukan

analisa CFD terhadap suatu pola sebuah sistem. Adapaun *software* yang sering digunakan adalah FLUENT, XFlow, Open FOAM, dll.

D.Bhanuchandrarao dkk (2013) menggunakan aplikasi CFD *ANSYS FLUENT* 12.1 untuk menganalisis penurunan temperatur pada *heat exchanger* dengan model aliran paralel dan berlawanan arah.

Penelitian ini akan melakukan analisis terhadap profil temperatur uap air panas dengan pendingin searah pada pipa konsentrik horisontal menggunakan *Software ANSYS FLUENT* 15.0 guna mengetahui pola aliran dan penurunan temperatur pada sistem tersebut.

Untuk menghindari kemungkinan terburuk yang diakibatkan oleh fenomena *water hammer* diperlukan *early warning system* guna mengetahui potensi bahaya yang akan terjadi di sistem. Penggunaan *software ANSYS Fluent* ini yang akan melakukan proses simulasi guna mendapat pola aliran pada instalasi perpipaan dan memberikan *early warning system* terhadap instalasi yang akan digunakan.

1.2. Rumusan Masalah

Perancangan sistem perpipaan memerlukan ketelitian dan kecermatan lenear agar dapat mengatasi terjadi fenomena *water hammer* kapan saja. Atas dasar itulah perlu adanya *early warning system* melalui proses simulasi ini agar dapat melihat penurunan temperatur dan pola aliran yang terbentuk guna mengetahui fenomena *water hammer* Pada sistem perpipaan.

1.3. Batasan Masalah

Untuk mengetahui permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini perlu di ambil batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berbasis *modeling* (simulasi) menggunakan aplikasi *software ANSYS Fluent* 15.

2. Penelitian ini menggunakan laptop Asus X550Z dengan spesifikasi Prosesor AMD A10 – 7400P Radeon R6, 10 Compute cores 4C+6G 2,50 GHz dengan RAM 4.00 GB, HDD 1TB.
3. Mengetahui terjadinya penurunan temperatur pada uap air panas.
4. Mengetahui aliran *cooling water steady* atau *unsteady state* pada sistem perpipaan.
5. Mengetahui jenis aliran laminer atau turbulenta pada sistem.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk memperoleh hasil penurunan temperatur dan pola aliran yang terjadi di dalam simulasi sistem perpipaan dengan pendingin searah pada pipa konsentrik horizontal di dalam ruang anulus dan membandingkan hasil simulasi dengan hasil ekperimental yang di lakukan sebelumnya.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini agar dapat membantu dalam pembuatan desai yang optimal pada sistem perpipaan bertemperatur tinggi guna menghindari atau meminimalisir terjadinya fenomena *water hammer* dengan mekanisme *early warning sistel*.

