

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Di dalam sebuah industri diperlukan suatu media untuk mengalirkan fluida dari satu atau beberapa titik ke satu atau beberapa titik lainnya. Dalam hal ini media yang digunakan adalah pipa. Gabungan pipa-pipa yang memiliki panjang total relatif pendek dan digunakan untuk mengalirkan fluida dari suatu peralatan ke peralatan lainnya yang beroperasi pada suatu *plant* disebut sistem perpipaan (*piping system*). Pada sistem perpipaan dapat dijumpai komponen-komponen yang melengkapi sistem tersebut, seperti katup, percabangan, *elbow*, *flange*, *nozzle*, *reducer*, tumpuan, isolasi, dan lain-lain.

Sistem perpipaan terbagi menjadi dua kategori yaitu *piping* dan *pipeline*. Perbedaan keduanya dapat dilihat dari fungsi, lokasi penggunaan serta panjang totalnya. *Piping* digunakan untuk mengalirkan fluida antara peralatan-peralatan yang beroperasi pada suatu *plant*. Sedangkan *pipeline* lebih berfungsi untuk kebutuhan transmisi dan distribusi fluida dari suatu daerah ke daerah lainnya.

Di dalam merencanakan suatu sistem perpipaan perlu diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain:

1. Mampu menahan tekanan akibat fluida di dalamnya.
2. Mampu mengatasi gaya gesek akibat aliran fluida.
3. Mampu mengatasi momen akibat gaya berat pipa (beban statik) dan fluida di dalamnya (beban dinamik) serta akibat gaya-gaya luar.
4. Mampu mengatasi beban *fatigue*.
5. Mampu mengatasi beban *thermal*.
6. Mampu mengatasi sifat korosif fluida.

Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut pada suatu perencanaan sistem perpipaan dapat memberikan data sebagai acuan untuk perencanaan sistem perpipaan.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Sistem perpipaan mempunyai peranan penting dalam suatu industri, diantaranya industri kimia, perminyakan, dan pembangkit listrik. Sistem perpipaan yang digunakan pada industri-industri tersebut pada umumnya adalah sistem perpipaan dengan tekanan tinggi. Karenanya kegagalan pada sistem perpipaan tersebut dapat menyebabkan suatu kerusakan yang cukup besar baik bagi keselamatan manusia maupun kerusakan peralatan lain yang berada di sekitarnya.

Melihat pentingnya suatu sistem perpipaan dalam suatu proses industri maka dalam proses perancangan sistem perpipaan banyak hal-hal yang perlu ditinjau dengan berbagai pertimbangan yang mengacu pada peraturan yang telah dibuat seperti pemilihan diameter dan ketebalan pipa sehingga kegagalan yang dapat menyebabkan kerusakan baik bagi manusia maupun peralatan lainnya dapat dihindari.

Pendekatan perhitungan dalam analisa matematis sebagai rancangan awal dan membandingkannya dengan analisa *software* dengan pendekatan metode elemen hingga diharapkan mampu memprediksi besarnya tegangan dan mengetahui daerah kritis yang terdapat pada sistem perpipaan tersebut.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian kali ini adalah:

1. Mampu merencanakan sistem perpipaan yakni meliputi diameter pipa, ketebalan pipa, jenis tumpuan dan komponen lainnya yang sesuai dengan standar ASME B31.3

2. Mampu menganalisa tegangan-tegangan yang muncul pada sistem perpipaan.

1.4 BATASAN MASALAH

Tujuan diberikannya batasan masalah pada penelitian ini dimaksudkan agar pembahasan penelitian lebih maksimal dan terfokus. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Perencanaan sistem perpipaan mengacu pada standar ASME B31.3
2. Analisa tegangan pada sistem perpipaan akibat beban *sustain* dan operasi.

1.5 METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan studi simulasi dengan *Finite Element Method*. Adapun *software* yang digunakan yaitu *CAESAR II* dan *ANSYS Workbench*, dengan tahapan penyajian data awal berupa geometri *layout* sistem perpipaan yang kemudian dilakukan proses simulasi ke dalam kedua *software* tersebut. Oleh karena itu, pada pembahasan akan dibagi menjadi dua sub-bab yaitu :

1. Menggunakan *software CAESAR II*, dimana penyajian data yang diberikan berupa grafik tegangan yang diambil dari hasil analisa *software* tersebut.
2. Menggunakan *software ANSYS Workbench*, dimana penyajian data berupa plot tegangan titik-titik kritis pada sistem perpipaan

Proses pengolahan data disesuaikan berdasarkan referensi serta standar ASME B31.3.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang perancangan produk, definisi sistem perpipaan, jenis-jenis tegangan yang muncul pada sistem perpipaan, dan komponen-komponen pada sistem perpipaan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang penyesuaian perencanaan sistem perpipaan dengan standar ASME B31.3.

BAB IV DATA DAN ANALISA HASIL PENGUJIAN

Berisi tentang pengolahan data dan perencanaan menggunakan *software CAESAR II* dan *ANSYS Workbench* sehingga dapat diketahui besarnya tegangan-tegangan yang muncul pada sistem perpipaan.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dari hasil pengujian serta saran yang dapat memperbaiki penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN