

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Sistem instalasi perpipaan merupakan sistem instalasi penyaluran fluida baik fluida cair maupun fluida gas dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Pemakaian pipa menjadi pilihan utama karena lebih optimal dan pengoperasiannya lebih mudah. Sistem perpipaan berfungsi sebagai media untuk mengalirkan suatu fluida kerja dari suatu komponen yang umum terdapat pada sistem perpipaan seperti kompressor, pipa, dan katup-katup.

Sistem perpipaan harus mampu menahan semua beban yang bekerja, baik itu beban yang besarnya tetap sepanjang waktu (beban statik) maupun beban yang berubah-ubah menurut fungsi waktu (beban dinamik).

Suatu sistem perpipaan terdapat kemungkinan terjadinya jalur pipa kritis (*pipe critical line*). Jalur pipa kritis yaitu jalur perpipaan yang diduga mengalami tegangan yang melebihi kekuatan ijin material.

Penyebab timbulnya daerah kritis ini antara lain karena diameter pipa yang besar, fluida kerja bersuhu dan bertekanan tinggi. Efek yang dapat timbul pada jalur kritis akan terjadi kegagalan, dan dapat mengakibatkan kebocoran maupun kebakaran pipa.

Oleh karena itu analisis tegangan pipa wajib dilakukan pada jalur-jalur kritis, agar dampak buruk dari kegagalan material pipa dalam menerima beban dapat dihindarkan. Perhitungan beban atau tegangan yang terjadi dalam sistem perpipaan merupakan suatu analisis statik tak tentu berderajat banyak, sehingga perhitungan dengan cara manual akan menghabiskan banyak waktu dan tidak praktis, sehingga diperlukan bantuan komputer perangkat lunak (*software*) untuk melakukan analisis tegangan pipa. Perangkat lunak tersebut tentunya telah memenuhi kaidah persyaratan sebagai alat bantu dalam menganalisis tegangan pipa karena telah berdasarkan standar kode untuk perpipaan.

Caesar II adalah *software* teknik yang digunakan untuk simulasi atau analisis tegangan yang terjadi pada suatu sistem perpipaan. Dengan *software*

Caesar II sangat membantu dalam *engineering* terutama di dalam *mechanical design* dan *piping system*. Pengguna *Caesar II* dapat membuat permodelan sistem perpipaan dengan menggunakan “*simple beam element*” kemudian menentukan kondisi pembebanan sesuai dengan kondisi yang dikehendaki dengan memberikan atau membuat inputan tersebut, *Caesar II* mampu menghasilkan hasil analisa berupa *stress* yang terjadi, beban, dan pergeseran terhadap sistem yang dianalisa. (vladvamphire.files.wordpress.com, 2008), setelah melakukan analisa tegangan pipa belum tentu pipa yang telah dianalisa tersebut tidak bermasalah, namun harus dianalisis lagi beban-beban yang ada pada *flange* dan *nossel equipment*-nya.

1.2. Rumusan Masalah

Jalur pipa kritis yang telah dianalisis, yaitu pada daerah kritis diantara lain pada diameter pipa yang besar, fluida kerja bersuhu dan bertekanan tinggi, kebocoran maupun kebakaran pipanya telah aman, belum tentu sistem instalasi perpipaan tersebut tidak bermasalah, namun harus diperiksa lagi beban-beban yang ada pada *flange* dan *nossel equipment*-nya.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung gaya, tegangan, dan momen yang terjadi pada sistem perpipaan.
2. Analisis tegangan pipa menggunakan beban-beban statik dan dinamik.
 - Beban statik meliputi: beban *thermal*, beban berat dan tekanan *internal*.
 - Beban dinamik meliputi: beban statik ditambahkan dengan beban angin dan beban gempa.
3. Analisis fleksibilitas dan defleksi tidak dilakukan, tetapi langsung dilakukan analisis tegangan pipa.
4. Perhitungan dilakukan dengan bantuan *Software Caesar II Versi 5.00*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mendapatkan hasil analisa tegangan pipa pada *LINES NUMBER OB-89836 / 89837-117-1*, menggunakan *software Caesar II version 5.00* dengan inputan beban statis dan inputan kombinasi beban statis dan dinamis.
2. Membandingkan hasil analisis tegangan pipa pada *LINES NUMBER OB-89836 / 89837-117-1*, sebelum dan sesudah dilakukan modifikasi.
3. Menganalisis kebocoran *flange* pada *LINES NUMBER OB-89836/89837-117-1*.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengoperasikan *software Caesar II*.
2. Menjadikan mahasiswa seorang yang ahli dalam bidang perpipaan khususnya sebagai *critical piping analysis*, analisis tegangan pipa, analisis kebocoran *flange* dan analisis beban *nozzel equipment* dengan menggunakan *software Caesar II*.