

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem perpipaan banyak digunakan dalam dunia industri terutama industri minyak dan gas, sistem perpipaan ini berfungsi untuk mengalirkan fluida kerja dari suatu peralatan ke peralatan lainnya sehingga proses produksi dapat berlangsung dengan baik. Sistem perpipaan harus dirancang dengan benar agar tidak terjadi kegagalan akibat beban-beban yang dikenakan.

Dalam suatu sistem perpipaan dapat diduga terjadinya jalur pipa kritis (*critical pipe line*). Jalur pipa kritis yaitu jalur pipa yang kemungkinan dapat terjadi tegangan yang melebihi kekuatan ijinnya. Penyebab timbulnya daerah kritis dapat diindikasikan dengan diameter pipa yang besar, fluida kerja bersuhu dan bertekanan tinggi. Efek yang dapat timbul pada jalur kritis yaitu akan terjadi kegagalan pada jalur 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 tegangan yang terjadi dalam sistem perpipaan adalah masalah statik tak tentu berderajat banyak, apabila perhitungan tersebut dilakukan dengan cara manual akan menghabiskan banyak waktu dan tidak efisien sehingga bantuan komputer (*software*) mutlak diperlukan untuk melakukan analisis tegangan pipa. *Software* tersebut tentunya telah memenuhi kaidah persyaratan sebagai alat bantu dalam menganalisis tegangan pipa berdasarkan *standart codes* untuk perpipaan.

Pada tugas akhir ini akan dibahas analisis tegangan pipa (*pipe stress analysis*). Tujuan dari analisis ini adalah untuk menentukan besar tegangan dan tingkat defleksi dari pipa, beban yang diterima oleh pipa, dan keamanan dari pipa serta pendukungnya menggunakan *software* Caesar II versi 5.00 di suatu *Oily Water Treatment Project* pada jalur pipa 6"-OW-B05 nomor 17152 dan 17153 serta jalur pipa 4"-OW-B05 nomor 17171 dan 17174.

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 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.

Oily water treatment merupakan perlakuan terhadap air yang berminyak, perlakuan air yang berminyak ini banyak ditemukan pada industri-industri perminyakan maupun industri yang menangani pencemaran terhadap air, yang ada di laut, sungai, maupun di bendungan dan *oily water* tersebut dialirkan menuju *oily water separator* melalui jalur pipa yang telah didesain.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti pada tugas akhir ini antara lain:

1. Besar tegangan yang terjadi akibat beban *sustained*, *ekspansi* dan *occasional* di suatu *Oily Water Treatment Project* pada jalur pipa 6”-OW-B05 nomor 17152 & 17153 serta jalur pipa 4”-OW-B05 nomor 17171 & 1717 dengan inputan kombinasi beban statis dan dinamis berdasarkan *software* Caesar II versi 5.00.
2. Besar defleksi yang terjadi pada *Oily Water Treatment Project* pada jalur pipa 6” -OW-B05 nomor 17152 & 17153 serta jalur pipa 4” -OW-B05 nomor 17171 & 1717 berdasarkan *software* Caesar II versi 5.00.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung tegangan dan defleksi yang terjadi pada sistem perpipaan.
2. Analisis tegangan pipa menggunakan beban-beban statik dan dinamik.

- Beban statik meliputi: beban termal, beban berat, dan tekanan internal.
 - Beban dinamik meliputi: Beban statik ditambahkan dengan beban angin atau beban gempa yang mengikuti fungsi waktu.
3. Analisis fleksibilitas tidak dilakukan, tetapi langsung dilakukan analisis tegangan pipa.
 4. Perhitungan dilakukan dengan bantuan *Software Caesar II Versi 5.00*.

1.4 Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui besar tegangan pada suatu *Oily Water Treatment Project* pada jalur pipa 6"-OW-B05 nomor 17152 & 17153 serta jalur pipa 4"-OW-B05 nomor 17171 & 1717 berdasarkan *software Caesar II* versi 5.00 dengan inputan kombinasi beban statis dan dinamis.
2. Mengetahui besar defleksi yang terjadi pada suatu *Oily Water Treatment Project* pada jalur pipa 6"-OW-B05 nomor 17152 & 17153 serta jalur pipa 4"-OW-B05 nomor 17171 & 1717 berdasarkan *software Caesar II* versi 5.00.
3. Mengetahui dan mendesain sistem perpipaan yang baik dan aman menggunakan *software Caesar II* versi 5.00.

1.5 Manfaat

- 1 Bertambahnya wawasan dan pengetahuan tentang analisis tegangan pipa menggunakan *software Caesar II*, dan juga dapat mengetahui cara mendesain suatu sistem perpipaan dengan baik.
- 2 Bagi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah sebagai bahan tambahan referensi di dalam pengembangan mata kuliah yang ada.
- 3 Sebagai acuan tambahan bagi perusahaan dalam melakukan *maintenance* pada suatu jalur perpipaan yang telah didesain.

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Metode Studi Pengumpulan Data.

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data-data yang terkait dengan mengadakan pengamatan secara tidak langsung pada obyek, melalui gambar dan data-data yang diperoleh.

2. Metode Studi Kepustakaan.

Metode ini digunakan untuk mendapatkan landasan teori, data-data/informasi sebagai acuan dalam melakukan analisis.

3. Deskriptif.

Metode pembahasan data faktual dengan melakukan permodelan instalasi pipa pada Caesar II Versi 5.00 secara sistematis, yang akan digunakan untuk menarik kesimpulan dari analisis yang dilakukan.