

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pipeline Engineering atau teknik transmisi pipa merupakan suatu rekayasa teknik tentang sebuah struktur pipa yang sering digunakan sebagai system pendistribusian minyak dan gas bumi. Sistem jalur pipa (*pipeline system*) adalah sebuah mekanisme sistem struktur pipa yang memanfaatkan tekanan untuk pendistribusian produk (minyak dan gas).

Pada *pipeline system* biasanya digunakan diameter pipa yang besar dengan suhu dan tekanan yang tinggi, sehingga pada titik-titik tertentu dapat menyebabkan terjadinya tegangan, defleksi yang melebihi kekuatan ijin serta kebocoran pada komponen, titik- titik rawan ini pada pipa dapat disebut juga sebagai jalur pipa kritis (*critical pipeline*). Dampak yang timbul pada jalur kritis yaitu akan terjadinya kegagalan (*overstress*) pada *pipeline system*. Hal ini akan membahayakan keselamatan dan keamanan baik bagi orang yang bekerja dilingkup jalur pipa maupun bagi lingkungan.

Mengingat besarnya resiko dan dampak kegagalan pada *pipeline system*, maka diperlukan suatu perhitungan dan perencanaan khusus terhadap instalasi jalur pipa, sehingga dampak buruk dari kegagalan material pipa dalam menerima beban dapat dihindarkan. Analisis tegangan pipa adalah aspek ilmu yang dapat mengetahui besaran tegangan pada pipa yang diakibatkan oleh beban statik dan beban dinamik. Dengan menggunakan analisis ini *piping stress engineer* dapat meyakinkan dan menetapkan secara numerik bahwa sistem perpipaan tersebut aman atau membutuhkan modifikasi. Analisis yang dilakukan akan mengacu pada *Code* yang mengatur proses perpipaan, yaitu ASME B31.3 *Process Piping*, (Charles Betch IV, 1978), *Piping and Support System* (McGraw dan Hill).

Dalam melakukan analisis sistem perpipaan dibantu dengan menggunakan *Software CAESAR II version 7.00*. *CAESAR II* merupakan salah satu program komputer untuk perhitungan *Stress Analysis* yang mampu mengakomodasi dan

telah memenuhi kaidah persyaratan perhitungan *Stress Analysis* berdasarkan *standart codes* untuk perpipaan.

Jalur yang akan dianalisis yaitu jalur pipa *24-G-D05-43004-4* di *Tambora Field Development Project – Phase 2*. Karena dimungkinkan pada jalur ini terdapat tegangan, defleksi yang melebihi kekuatan ijin serta memeriksa kebocoran komponen yang terdapat sepanjang jalur pipa. Apabila terjadi tegangan, defleksi dan kebocoran yang diluar nilai ijin, maka jalur pipa harus dimodifikasi dan direvisi.

Hal ini dipermudah dengan adanya bantuan *Software CAESAR II version 7.00*. Setelah melakukan pemodelan dan menganalisis pada software tersebut, data *overstress* yang terjadi akan segera terlihat dan dapat segera dilakukan modifikasi demi menghindari *failure system* pada jalur pipa.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti pada tugas akhir ini antara lain :

1. Berapa besar tegangan yang terjadi akibat beban *sustained*, *ekspansi* dan *occasional* pada Jalur pipa *24-G-D05-43004-4* di *Tambora Field Development Project – Phase 2* dengan inputan beban statik dan dinamik menggunakan *Software CAESAR II version 7.00*.
2. Berapa besar defleksi yang terjadi pada jalur pipa *24-G-D05-43004-4* di *Tambora Field Development Project – Phase 2* dengan menggunakan *Software CAESAR II version 7.00*.
3. Pemeriksaan kebocoran *flange* sepanjang jalur pipa *24-G-D05-43004-4* di *Tambora Field Development Project – Phase 2* dengan menggunakan *Software CAESAR II version 7.00*.

1.3. Batasan Masalah

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

1. Menghitung tegangan, defleksi dan kebocoran 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 atau beban gempa yang mengikuti fungsi waktu.
3. Perhitungan dilakukan dengan bantuan *software Caesar II version 7.00*.
4. Jalur pipa yang dianalisis adalah jalur pipa 24-G-D05-43004-4 di *Tambora Field Development Project – Phase 2*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui besaran tegangan pipa, defleksi dan pemeriksaan kebocoran flange pada jalur pipa 24-G-D05-43004-4 di *Tambora Field Development Project – Phase 2* menggunakan *software Caesar II version 7.00* dengan inputan kombinasi beban statis dan dinamis.
2. Mengetahui dan mendesain system perpipaan yang baik dan aman menggunakan *software Caesar II version 7.00*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Dari analisis tegangan pipa pada 24-G-D05-43004-4 di *Tambora Field Development Project – Phase 2*, diharapkan bermanfaat dalam menganalisa tegangan, defleksi dan kebocoran *flange*, mengingat bahwa sistem perpipaan yang tidak aman dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada suatu instalasi perpipaan.
2. Proses analisa dengan *software Caesar II version 7.00* dapat menambah referensi dalam proses analisa tegangan pipa, defleksi pipa dan kebocoran pada *flange*.
3. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengoperasikan *software Caesar II Version 7.00*.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Metode Studi Pengumpulan Data

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data-data yang terkait dengan objek, melalui gambar serta hal-hal yang terkait lainnya.

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 Version 7.00* secara sistematis, yang akan digunakan untuk menarik kesimpulan dari analisis yang dilakukan.

4. Desain Pipa

Pada proses mendesain dan analisa tegangan pipa menggunakan *Caesar II Version 7.00* inputan yang dilakukan perlu ketelitian dalam membaca gambar *isometric*.