

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 sistem 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 sistem* 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 Sistem* (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. Terdapat *Software* yang lain seperti *Auto Pipe* yang analisis tegangan pipanya sederhana dan ada lagi *RORH II* yang dilengkapi dengan penambahan komponen lain seperti bejana tekan. *Software Caesar II version 7.00* lebih mudah digunakan karena terdapat simulasi analisis tegangan pipa dan mempunyai macam-macam pembebanan statis dan dinamis yang dapat disesuaikan dengan keinginan *user*

Jalur yang akan dianalisis yaitu jalur pipa 11-1307A di *Fuel Oil Complex II* PT PERTAMINA *Refinery* Unit IV Cilacap. Karena dimungkinkan pada jalur ini terdapat tegangan, defleksi yang melebihi kekuatan ijin, memeriksa kebocoran komponen yang terdapat sepanjang jalur pipa serta memeriksa beban pada *nozzle suction pump*. Apabila terjadi tegangan, defleksi, kebocoran dan beban pada *nozzle suction pump* yang diluar nilai ijin, maka jalur pipa harus dimodifikasi dan direvisi. Analisis 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 sistem* pada jalur pipa.

1.2. Rumusan Masalah

Sistem perpipaan pada jalur pipa 11-1307A di *Fuel Oil Complex II* PT PERTAMINA *Refinery* Unit IV Cilacap dimungkinkan terjadi jalur pipa kritis karena suhu tinggi, operasi yang tinggi dan diameter yang besar, bagian tersebut merupakan salah satu faktor terbesar dalam mempengaruhi tegangan pada instalasi perpipaan yang mengakibatkan kelebihan tegangan pada sistem perpipaan. Sehingga agar pendesainan jalur pipa dapat berlangsung dengan baik dan aman, maka perlu dilakukan analisis ulang mengenai tegangan pipa, defleksi, kebocoran *flange* dan pemeriksaan beban pada *nozzle suction pump* 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, kebocoran dan beban *nozzle suction pump* 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 bantuan *Software Caesar II version 7.00*.
4. Jalur pipa yang dianalisis adalah jalur pipa 11-1307A di *Fuel Oil Complex II PT PERTAMINA Refinery Unit IV Cilacap*

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui besaran tegangan pipa, defleksi, pemeriksaan kebocoran *flange* dan pemeriksaan beban pada *nozzle suction pump* pada jalur pipa 11-1307A di *Fuel Oil Complex II PT PERTAMINA Refinery Unit IV Cilacap* menggunakan *software Caesar II version 7.00* dengan inputan kombinasi beban statis dan dinamis.
2. Memodifikasi sistem perpipaan agar baik dan aman dengan menggunakan *Software Caesar II version 7.00*.
3. Mengetahui besaran tegangan pipa, defleksi, pemeriksaan kebocoran *flange* dan pemeriksaan beban pada *nozzle suction pump* setelah modifikasi pada jalur pipa 11-1307A di *Fuel Oil Complex II PT PERTAMINA Refinery Unit IV Cilacap* menggunakan *software Caesar II version 7.00* dengan inputan kombinasi beban statis dan dinamis.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Dari analisis tegangan pipa pada 11-1307A di *Fuel Oil Complex II* PT PERTAMINA *Refinery* Unit IV Cilacap, diharapkan bermanfaat dalam menganalisa tegangan, defleksi dan kebocoran *flange*, mengingat bahwa sistem perpipaan yang tidak aman dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada susatu 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 atau informasi sebagai acuan dalam melakukan analisis.
3. Deskripif
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 isometrik.