

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Peran instalasi sistem perpipaan di dunia industri sangatlah penting, hampir semua industri memerlukan sistem perpipaan. Fungsi sistem perpipaan yaitu mengalirkan fluida dari satu titik ke titik lainnya, baik yang berwujud gas, cair maupun campuran. Contoh industri yang menggunakan sistem perpipaan yaitu industri transportasi air bersih, industri kimia, industri pembangkitan energi, kilang perminyakan dan lain sebagainya. Oleh sebab itu, diperlukan desain sistem perpipaan yang baik dan aman guna menjaga keberlangsungan proses di industri tersebut.

Dalam perancangan dan mendesain sistem perpipaan dimungkinkan adanya jalur pipa yang mengalami *overstress* atau biasa disebut jalur pipa kritis. Jalur pipa kritis ditandai dengan diameter pipa yang besar, beroperasi pada suhu dan tekanan yang tinggi. Jika terjadi *overstress* maka akan menyebabkan kegagalan (*failure*) pada sistem perpipaan tersebut dan akan membahayakan keselamatan makhluk hidup dan lingkungan sekitar. Analisis tegangan pipa sangat diperlukan untuk menganalisa tegangan yang terjadi guna menghindari terjadinya *overstress* pada suatu sistem perpipaan.

Salah satu industri yang banyak terdapat jalur kritis adalah industri kimia seperti pada PT Asahimas Chemical. Perusahaan yang memproduksi bahan baku PVC (*polivinyll chloride*) tersebut banyak menggunakan jalur pipa kritis dan fluida yang dialirkan seperti  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaClO}$ ,  $\text{HCl}$ , EDC, dan lain sebagainya. Contoh jalur pipa kritis yaitu pipa penghubung RE-101 pada *VCM plant* PT Asahimas Chemical. Meskipun suhu dan tekanan operasinya tidak terlalu tinggi, diameter pipa yang digunakan sangatlah besar dan fluida yang dialirkan merupakan EDC yang sangat beracun.

Analisa dilakukan dengan permodelan secara komputasi numerik untuk memudahkan perhitungan matematika dengan menggunakan *software CAESAR II 2016* dan akan mengacu pada *Code ASME B31.3 Process Piping*. Ada beberapa *software* lain yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan analisis tegangan pipa seperti *AutoPipe* dan *Bentley AutoPipe*. *CAESAR II 2016* dipilih karena mudah dalam membuat permodelan serta mempunyai macam-macam pembebanan statis dan dinamis yang dapat disesuaikan dengan keinginan *user*.

Setelah dilakukan perhitungan dan analisis jika ada bagian dari sistem perpipaan yang mengalami *overstress* maka dicarikan beberapa solusi untuk mengatasi tegangan berlebih tersebut sesuai dari jenis beban yang menyebabkan *overstress* tersebut.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa nilai tegangan yang terjadi akibat dari beban statik dan dinamik pada sistem perpipaan penghubung RE-101 ke *equipment* lainnya dengan inputan kombinasi beban statik dan dinamik.
2. Berapa nilai defleksi yang terjadi akibat dari beban statik dan dinamik pada sistem perpipaan penghubung RE-101 ke *equipment* lainnya dengan inputan kombinasi beban statik dan dinamik.
3. Apakah diperlukan redesain jika terjadi *overstress* pada sistem perpipaan tersebut.

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penulisan laporan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perhitungan dan analisis tegangan dan defleksi yang terjadi pada sistem perpipaan.
2. Analisis tegangan pipa dan defleksi menggunakan beban statik dan dinamik, yaitu
  - a. Beban statik meliputi beban berat, beban termal, dan tekanan internal.
  - b. Beban dinamik meliputi beban angin dan beban gempa.

3. Perhitungan dan analisis tegangan dan defleksi menggunakan *software CAESAR II 2016*.
4. Modifikasi yang dilakukan hanya sebatas penambahan *support* pada lokasi-lokasi tertentu dan memodifikasi *support* yang sudah ada.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui besar tegangan yang terjadi pada sistem perpipaan penghubung RE-101 ke *equipment* lainnya di *VCM Plant* dengan inputan kombinasi beban statik dan dinamik
2. Mengetahui besar defleksi yang terjadi pada sistem perpipaan penghubung RE-101 ke *equipment* lainnya di *VCM Plant* dengan inputan kombinasi beban statik dan dinamik
3. Melakukan redesain untuk membuat sistem perpipaan yang baik dan benar

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui batas aman dari tegangan dan defleksi pada suatu sistem perpipaan sehingga dapat menghindari terjadinya hal yang tidak diinginkan.
2. Menjadi referensi untuk PT Asahimas Chemical dalam melakukan *maintenance* pada sistem perpipaan tersebut.
3. Menambah kemampuan mahasiswa dalam mengoperasikan *software CAESAR II 2016* dalam mendesain suatu sistem perpipaan.
4. Menambah wawasan tentang ilmu analisis tegangan pipa.