

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di dalam sejarah dunia, penggunaan pipa sudah ada ribuan tahun yang lalu. Sistem perpipaan ribuan tahun yang lalu digunakan untuk mengalirkan air sebagai kebutuhan air minum serta irigasi. Penggunaan sistem perpipaan sudah mengalami perkembangan yang pesat, saat ini penggunaan sistem perpipaan sangat luas di dalam dunia industri, terutama di industri minyak dan gas. Sistem perpipaan berfungsi sebagai media untuk mengalirkan suatu fluida kerja dari suatu *equipment* ke *equipment* lainnya. Sistem perpipaan harus mampu menahan semua beban-beban yang bekerja, baik itu beban statik yaitu beban yang besarnya tetap sepanjang waktu, maupun beban dinamik yaitu beban yang berubah-ubah menurut fungsi dari waktu.

Sistem perpipaan selalu mempunyai kemungkinan terjadinya jalur pipa kritis (*critical pipe line*). Jalur pipa kritis adalah jalur perpipaan yang mengalami tegangan melebihi dari kekuatan izin material. Penyebab timbulnya daerah kritis ini antara lain karena diameter pipa yang besar atau fluida kerja yang bersuhu dan bertekanan tinggi. Efek yang dapat ditimbulkan dari jalur pipa kritis ini adalah terjadinya kegagalan.

Maka dari itu analisis tegangan pipa wajib dilakukan pada jalur-jalur kritis, agar dampak buruk dari kegagalan material pipa dalam menerima beban dapat diminimalisir bahkan dihindari. Analisa tegangan pipa sendiri adalah suatu metode terpenting untuk meyakinkan dan menetapkan secara numerik bahwa sistem perpipaan dalam *engineering* adalah aman, atau suatu cara perhitungan tegangan (*stress*) pada pipa yang diakibatkan oleh beban statik dan beban dinamik.

Perhitungan tegangan yang terjadi dalam sistem perpipaan merupakan suatu analisis statik yang tidak tentu, sehingga perhitungan dengan cara manual akan memerlukan banyak waktu dan kurang praktis, sehingga program bantuan komputer perangkat lunak (*software*) diperlukan untuk melakukan analisis tegangan pipa.

Perangkat lunak tersebut tentu saja telah memenuhi kaidah persyaratan sebagai alat bantu dalam menganalisis tegangan pipa berdasarkan standar *code* untuk perpipaan.

Permasalahan perlu dilakukannya analisa tegangan disini adalah setelah mengetahui kasus yang diterima di PT INDONESIAN MARINE bahwa di PT SUPARMA sering terjadi kerusakan yang terus menerus setiap bulan nya pada *mechanical seal* pompa *sulzer*. Dari teknisi *sulzer suspect line* menganalisa bahwa terjadinya masalah di jalur pipanya, sehingga perlu dilakukan proses analisa. Proses analisa tersebut meliputi proses analisa tegangan, defleksi, perbandingan gaya dan momen pada *nozzle* serta pemeriksaan adakah *flange* yang mengalami kebocoran pada jalur pipa discharge *feed water* pada Takuma boiler milik PT SUPARMA ini dengan menggunakan bantuan *Software CAESAR II 2014*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti pada tugas akhir ini antara lain :

1. Berapa besar tegangan yang terjadi akibat beban *sustained*, ekspansi atau *occasional* pada jalur pipa dengan inputan beban statik dan dinamik menggunakan *Software CAESAR II version 2014*.
2. Berapa besar defleksi yang terjadi pada jalur pipa dengan menggunakan *Software CAESAR II version 2014*.
3. Berapa besar perbandingan gaya dan momen pada *nozzle* pompa dengan gaya dan momen yang disediakan dengan menggunakan bantuan *Software CAESAR II version 2014*.
4. Apakah terjadi kebocoran *flange* pada jalur pipa dengan menggunakan *Software CAESAR II version 2014*.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk melakukan analisis tegangan pada pipa *discharge feed water* Takuma boiler milik PT SUPARMA dengan inputan beban statik dan dinamik menggunakan *Software CAESAR II version 2014*.
2. Untuk mengetahui defleksi yang terjadi pada jalur pipa dengan menggunakan *Software CAESAR II version 2014*.
3. Untuk mengetahui besar gaya dan momen pada *nozzle* pompa dengan menggunakan *Software CAESAR II version 2014*.
4. Untuk mengetahui apakah terdapat kebocoran pada *flange* dengan menggunakan *Software CAESAR II version 2014*.

### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Menghitung tegangan, defleksi, gaya dan momen pada *nozzle* pompa serta pemeriksaan kebocoran *flange* dengan menggunakan beban statik dan dinamik, beban statik meliputi beban *thermal*, berat, dan tekanan internal. Sedangkan beban dinamik meliputi beban gempa dan angin.
2. Perhitungan menggunakan bantuan perangkat lunak *CAESAR II version 2014*.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat utama dari penyusunan tugas akhir ini adalah dapat dijadikan sebagai referensi lain bagi PT INDONESIAN MARINE maupun PT SUPARMA guna mengatasi permasalahan yang terjadi pada jalur pipa *discharge feed water* pada Takuma boiler milik PT SUPARMA.