

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Merancang suatu *shell* dari suatu *pressure vessel* untuk menghindari terjadinya *fracture* adalah sangat penting. Pada tahun 1983, *National Bureau of Standards* memperkirakan bahwa biaya yang dikeluarkan setiap tahunnya akibat kegagalan pada struktur sebesar 119 miliar dolar. Biaya lainnya, seperti hilangnya nyawa, cedera pribadi, dan reputasi rusak yang merugikan individu, perusahaan, dan mungkin seluruh industri.

Sektor perindustrian adalah pengguna *pressure vessel* terbesar dibandingkan yang lain, oleh karena itu diperlukan ketelitian dalam tahap desain. Desain dalam hal ini tidak hanya perhitungan dari detail dimensi, melainkan termasuk perencanaan jangka panjang : (1) menentukan jenis kegagalan atau kerusakan yang paling mungkin terjadi (2) metode analisis tegangan kerja dan hasilnya serta (3) pemilihan jenis material dan sifat lingkungan (Harvey, 1985:1).

Perancangan bejana tekan memiliki standar perancangan yang telah dibuat untuk mengurangi resiko terjadinya kegagalan atau kesalahan perencanaan konstruksi yang dapat membahayakan keselamatan manusia. Standar tersebut dibuat dengan faktor keamanan yang sedemikian rupa sehingga kemungkinan terjadinya kegagalan dapat dihindari. Standar yang dipakai dalam desain *pressure vessel* yaitu *ASME Code, Section VIII, Division I*.

Banyak faktor yang bisa menyebabkan kegagalan pada *pressure vessel*, kebanyakan cacat yang ditemui pada komponen struktur adalah retak pada permukaan. Kegagalan pada *pressure vessel* sebetulnya bisa dicegah dengan beberapa cara, salah satunya yaitu melakukan pemeriksaan dan pengujian secara berkala agar dapat mendeteksi adanya hal-hal yang bisa menyebabkan kebocoran atau retakan pada *vessel*. Jika diasumsikan sebuah *vessel* terdapat cacat berupa *surface crack* (retak) maka akan ada dua kemungkinan yang terjadi, (1) retak akan memanjang secara perlahan dan menembus dinding menyebabkan kebocoran sebelum terjadi ledakan (2) terjadi kerusakan/ledakan secara tiba-tiba tanpa terdeteksi adanya kebocoran (Dowling, 1999:315).

Mekanika patahan (*fracture mechanic*) menggunakan konsep dari mekanika terapan dan ilmu material untuk menilai kemampuan suatu struktural. Ini mempertimbangkan

beberapa hal diantaranya tegangan yang terjadi, geometri, bentuk retak serta ketahanan bahan untuk pertumbuhan retak. CAE menjadi alat yang semakin penting dalam evaluasi mekanika patahan. ANSYS Mekanikal menawarkan berbagai analisis mekanika fraktur, termasuk kemampuan untuk menghitung mekanika fraktur (*stress intensity factor* (K), *j-integral* (J), dan *energi release* (G)).

Oleh karena itu perlu dilakukan analisis *stress intensity factor* yang merupakan salah parameter penting dalam analisis retak dengan diasumsikan bahwa dinding mempunyai cacat *surface crack* menggunakan metode simulasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana pengaruh ketebalan dinding (t/R_i) dan geometri retak (a/c) terhadap distribusi *stress intensity factor* sepanjang garis retak ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini dimaksudkan agar pembahasan penelitian lebih maksimal dan terfokus. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Jenis *pressure vessel* yang dipakai yaitu jenis *spherical pressure vessel* (bola).
2. Analisis tegangan menggunakan metode elemen hingga dengan bantuan *software*.
3. Struktur *pressure vessel* dianggap hanya terkena beban statis *internal pressure*.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketebalan dinding dan geometri retak terhadap distribusi *stress intensity factor* sepanjang garis retak.

1.5 Manfaat

1. Meningkatkan minat mahasiswa untuk melakukan penelitian dengan metode simulasi.
2. Memahami fenomena pada garis retak yang terjadi akibat tekanan internal pada *spherical pressure vessel* akibat adanya *surface crack*.