

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Retak merupakan kegagalan dalam material. Retak akan mengurangi kekuatan dari struktur tersebut. Retak merupakan suatu kerugian baik dari segi finansial bahkan korban jiwa ketika retak itu menjalar. Kegagalan material tersebut perlu dilakukan pencegahan dengan menghitung faktor intensitas tegangan dari suatu material, dimana besarnya nilai faktor intensitas tegangan tersebut bergantung pembebanan dan geometri dari material tersebut. Dimana jika besar faktor intensitas tegangan lebih besar dari nilai ketangguhan retakan material tersebut maka material akan gagal.

Poros bertingkat merupakan salah satu elemen mesin yang sering digunakan dimana diantara dua diameter yang berbeda besar diameternya dibuat fillet. Pada fillet poros bertingkat sering terjadi retakan karna pada bagian ini adalah daerah kritis. Daerah kritis yaitu daerah perubahan dimensi yang mengakibatkan tegangan terkonsentrasi sehingga daerah tersebut lebih besar kemungkinan terjadinya retak<sup>[1]</sup>. Pada retak ada tiga mode bukaan berdasarkan arah pembebanan yaitu *opening mode*, *sliding mode*, dan *tearing mode*<sup>[2]</sup>. Dari ketiga mode bukaan tersebut dapat mengakibatkan kegagalan dalam kondisi kerja poros bertingkat. Sehingga faktor intensitas tegangan harus diketahui pada rancangan poros bertingkat tersebut supaya tidak terjadi kegagalan material.

Aplikasi poros bertingkat sangat banyak, seperti pada poros pompa, poros kompresor, poros transmisi dan lain lain. Perhitungan intensitas tegangan pada fillet poros bertingkat sudah ada dilakukan dengan perangkat lunak Abaqus tetapi nilai faktor intensitas tegangan yang dihitung adalah nilai faktor intensitas tegangan pada poros yang mengalami retak akibat pembebanan torsi pada poros bertingkat. Sekarang saya akan menghitung faktor intensitas tegangan pada fillet poros bertingkat dengan kombinasi beban tarik dan torsi dengan menggunakan perangkat lunak abaqus.

### 1.2 Perumusan Masalah

Perhitungan faktor intensitas tegangan (K) pada *fillet* poros bertingkat dengan variasi pembebanan, diameter *fillet* dan ukuran retak *fillet* menggunakan perangkat lunak.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini bertujuan



1. Memperoleh nilai faktor intensitas tegangan (K) suatu retakan pada *fillet* poros bertingkat dengan menggunakan perangkat lunak abaqus.
2. Mengetahui pengaruh variasi beban terhadap nilai faktor intensitas tegangan (K).
3. Mengetahui pengaruh variasi ukuran radius *fillet* terhadap nilai faktor intensitas tegangan (K).
4. Mengetahui pengaruh variasi panjang dan kedalaman retak terhadap nilai faktor intensitas tegangan (K1).

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah mendapatkan nilai faktor intensitas tegangan (K) dengan menggunakan perangkat lunak Abaqus maka dapat dijadikan acuan dalam perancangan *fillet* poros bertingkat secara mudah dan cepat sehingga tidak terjadi kegagalan material pada poros bertingkat tersebut.

#### 1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dilakukan beberapa asumsi dan batasan permasalahan sebagai berikut

1. Penelitian yang dilakukan hanya pada daerah *linier elastis fracture mechanics*
2. Penelitian yang dilakukan hanya untuk mengetahui besar faktor intensitas tegangan (K)

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini terdiri atas 5 bab yaitu pada bab pertama meliputi pendahuluan yang berisikan latar belakang permasalahan, perumusan permasalahan, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan laporan. Dilanjutkan bab dua yang berisikan tinjauan pustaka yang penjelasan mengenai perhitungan nilai faktor intensitas tegangan. Pada bab tiga berisikan metodologi penelitian yang berisikan langkah-langkah yang akan dilakukan selama penelitian ini dan penggunaan software abaqus. Pada bab empat ditampilkan pembahasan dari penelitian dan ditutup dengan bab lima yang berisi kesimpulan dan saran penelitian.