

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya struktur lepas pantai terdiri dari dua jenis yaitu struktur terpancang dan struktur terapung. Struktur terpancang menggunakan *tubular* sebagai salah satu properti penyusunnya sedangkan struktur terapung lebih banyak menggunakan pelat yang diperkuat *frame-frame*. Semakin berkembangnya operasi struktur lepas pantai menuju ke laut dalam, maka struktur terapung lebih banyak digunakan dalam peningkatan produksi minyak bumi dan gas alam. Proses selama fabrikasi maupun operasi pada pelat dapat menimbulkan adanya retak awal. Retak awal pada pelat tersebut dapat merambat jika terkena beban yang berulang. Apabila perambatan retak tersebut tidak diantisipasi, pelat dapat mencapai kondisi dimana perambatan retak menjadi sangat cepat dan menyebabkan kegagalan pada struktur. Oleh karena itu diperlukan metode untuk menentukan ukuran retak yang diijinkan oleh struktur.

Metode mekanika kepecahan (*fracture mechanics*) adalah metode yang digunakan untuk menganalisa suatu struktur yang memiliki retakan atau cacat yang bentuknya menyerupai retak. Tiga parameter utama yang digunakan untuk mengetahui perhitungan kecepatan perambatan retak yang terjadi adalah *stress intensity factor* (SIF), ukuran retak dan besar tegangan. SIF adalah parameter yang menunjukkan karakteristik distribusi tegangan di sekitar ujung retak (*crack tip*). SIF digunakan untuk menghitung kekuatan material terhadap keretakan. SIF sangat tergantung pada dimensi retak, geometri, besar dan jenis pembebanan.

Putra (2006) telah melakukan penelitian tentang studi SIF pada *Compact Tension Specimen* (CTS) yang memiliki retak tepi (*Edge Crack*). Hasil yang diperoleh menunjukkan SIF dengan variasi tegangan tarik aksial, rasio dimensi retak, dan rasio dimensi CTS. Berdasarkan penelitian di atas dikembangkan penelitian untuk menganalisa pengaruh jenis pembebanan yang lain, yaitu *in plane bending* dan *out of plane bending*. Jenis spesimen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *single edge notch bending* (SENB).

Penelitian ini membahas pengaruh parameter pembebanan, rasio dimensi spesimen dan rasio dimensi retak pada pelat dengan retak tepi terhadap SIF dengan tiga jenis pembebanan, yaitu aksial, *in plane bending* dan *out of plane bending*. Dari studi terhadap parameter-parameter tersebut akan diperoleh SIF yang berbeda-beda, sehingga dapat diketahui yang paling signifikan terhadap perhitungan SIF.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah:

Bagaimana pengaruh parameter-parameter seperti tegangan, rasio dimensi spesimen dan rasio dimensi retak terhadap SIF pada pelat yang mengalami retak tepi dengan tiga jenis pembebanan, yaitu aksial, *in plane bending* dan *out of plane bending*.

1.3 Tujuan

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk:

Melakukan studi parametrik untuk mengetahui pengaruh parameter tegangan, rasio dimensi spesimen dan rasio dimensi retak terhadap SIF pada pelat yang mengalami retak tepi dengan tiga jenis pembebanan, yaitu aksial, *in plane bending* dan *out of plane bending*.

1.4 Manfaat

Dari penelitian ini akan didapatkan parameter yang paling signifikan terhadap perubahan SIF sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan perancangan suatu struktur atau penjadualan inspeksi yang efisien.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan-batasan permasalahan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mode pembebanan pada retak adalah mode I (*opening mode*).
2. Cacat material yang ditinjau adalah retak tepi (*edge crack*).
3. Material dianggap homogen dan isotropik.
4. Metode mekanika kepecahan yang digunakan adalah LEFM (*linear elastic fracture mechanic*).
5. Tidak memperhitungkan adanya pengaruh perubahan temperatur.

6. Pemodelan elemen hingga dengan menggunakan *software* ANSYS 8.0.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka dan dasar teori yang merupakan teori penunjang mengenai *fracture mechanics*, SIF, permodelan numerik dan beberapa teori dalam ANSYS 8.0.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir dan diagram alir, serta prosedur permodelan dengan menggunakan ANSYS 8.0.

BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisa hasil SIF pada pelat yang mengalami retak tepi yang didapatkan dari permodelan ANSYS 8.0 untuk semua variasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari analisa hasil dan pembahasan serta saran untuk penelitian selanjutnya.