

TUGAS AKHIR

MENENTUKAN *STRESS INTENSITY FACTOR* (SIF) *THROUGH CRACK* PADA *I-BEAM* W6 x 16 SECARA NUMERIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana



JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2019

Abstrak

Struktur yang sering mengalami retak (*crack*) akan mengalami kegagalan (*failure*). Salah satu permasalahan terbesar dari kegagalan akibat retak adalah kejadiannya yang sulit diprediksi. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengantisipasinya adalah dengan mengetahui nilai sifat mekanik dari material atau struktur tersebut, yaitu *fracture toughness* (K_{IC}) dan *Stress Intensity Factor* (*SIF*) yang dipengaruhi oleh posisi retak, ukuran dan geometri retak serta besar dan jenis pembebanan.

Pada penelitian ini ditentukan besar *Stress Intensity Factor* (*SIF*) sebuah *through crack* pada *I – Beam* karena beban Tarik, Bending, Torsi dan Kombinasi (Tarik – Torsi) secara numerik menggunakan software berbasis *finite element* yaitu *Abaqus*.

Dari hasil simulasi didapatkan hasil *Stress Intensity Factor* (*SIF*) beban Tarik, Bending, Torsi dan Kombinasi (Tarik – Torsi) yang bervariasi. Berdasarkan model pembebanan retaknya, beban Tarik memiliki *opening mode* sementara *sliding* dan *tearing mode* dapat diabaikan. Untuk beban Bending, Torsi dan Kombinasi menghasilkan *opening*, *sliding* dan *tearing mode*, namun nilai *opening mode* lebih besar untuk beban kombinasi. Nilai *opening mode* (*KI*) dijadikan acuan untuk dibandingkan dengan *fracture toughness*. Sebagai sampel perbandingan *Stress Intensity Factor* (*SIF*) antara beban Tarik dengan beban Kombinasi (tarik – torsi) pada beban 1000 Mpa dan retak 5 mm adalah nilai *KI* dari beban Tarik yaitu 117,9 Mpa $\sqrt{\text{mm}}$ lebih besar dibandingkan beban kombinasi yang memiliki nilai 108,9 Mpa $\sqrt{\text{mm}}$. Sementara itu untuk perbandingan beban Torsi dengan beban Kombinasi pada besar beban 1000 Mpa dan retak 5 mm adalah untuk *KI* beban Torsi 0,02286 Mpa $\sqrt{\text{mm}}$ sedangkan beban Kombinasi memiliki *KI* yang jauh lebih besar 108,9 Mpa $\sqrt{\text{mm}}$. *KII* beban Torsi 0,02542 Mpa $\sqrt{\text{mm}}$ sedangkan *KII* beban Kombinasi *KII* 16,39 Mpa $\sqrt{\text{mm}}$ dan *KIII* beban Torsi 0,005562 Mpa $\sqrt{\text{mm}}$ sedangkan *KIII* Beban Kombinasi 11,08 Mpa $\sqrt{\text{mm}}$. Maka dari itu, nilai *Stress Intensity Factor* (*SIF*) untuk setiap jenis pembebanan relatif naik berdasarkan kenaikan nilai dari ukuran retak dan besar pembebanan.

Kata kunci: *Crack, failure, Stress Intensity Factor, fracture toughness, Energi Release Rate..*