

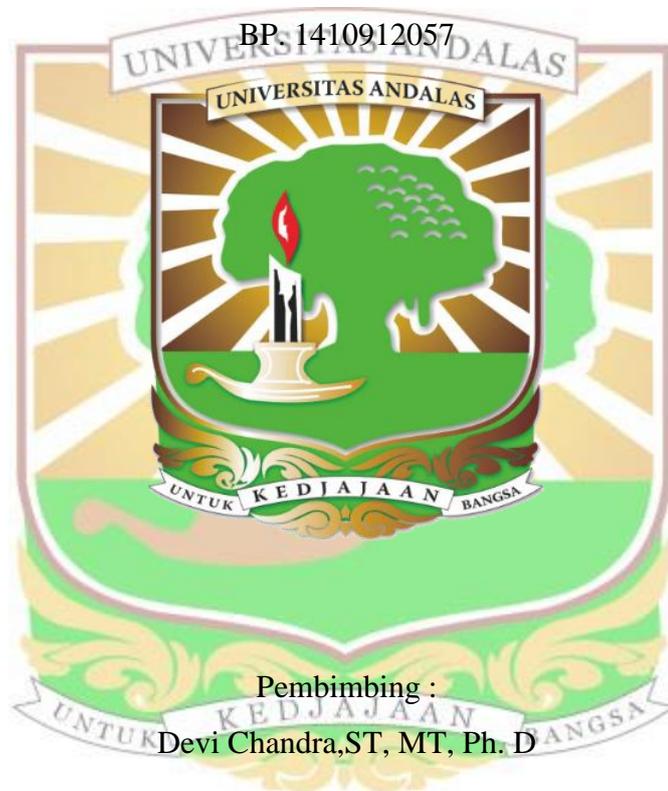
TUGAS AKHIR

PENENTUAN FAKTOR INTENSITAS TEGANGAN PADA RETAK DI
PERMUKAAN *FILLET* POROS BERTINGKAT

Oleh :

ZULFADLI SHALEH

BP 1410912057



Pembimbing :

Devi Chandra, ST, MT, Ph. D

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2019

ABSTRAK

Salah satu elemen mesin adalah poros bertingkat. Pada poros bertingkat terdapat fillet diantara diameter yang berbeda yang mengakibatkan daerah fillet adalah daerah kritis yang rawan terjadi retak. Retak dapat dicegah dengan mengkondisikan nilai faktor intensitas tegangan pada retak tersebut tidak melebihi Fracture Toughness (K_{Ic}).

Faktor intensitas tegangan tergantung pada tipe bukaan retak yaitu opening mode, sliding mode, dan tearing mode yang didefinisikan berdasarkan arah pembebanannya. Penelitian ini menghitung nilai faktor intensitas tegangan di sekitar ujung retak pada fillet poros bertingkat yang mendapat beban tarik dan kombinasi tarik dan torsi menggunakan software abaqus untuk variasi panjang retak (c) dan kedalaman retak (a).

Dari hasil simulasi didapatkan K_{I1} pada pembebanan tarik dengan beban 1000 N untuk $c = 2$ mm, $a = 4$ mm adalah 4,27 $\text{Mpamm}^{1/2}$ sedangkan untuk pembebanan 3000 N didapat $K_{I1} = 12,82$ $\text{Mpamm}^{1/2}$. Pada variasi ukuran retak, ukuran panjang 2 mm dan dalam 4 mm didapatkan K_{I1} nya 4,27 $\text{Mpamm}^{1/2}$ sedangkan untuk panjang 2 mm dan dalam 3 mm didapatkan K_{I1} sebesar 3,924 $\text{Mpamm}^{1/2}$. Pada pembebanan kombinasi tarik 1000 N dan torsi 1000 Nmm adalah K_{I1} sebesar 4,247 $\text{Mpamm}^{1/2}$, K_{II2} sebesar 1,462 $\text{Mpamm}^{1/2}$, dan K_{III3} sebesar 0,532 $\text{Mpamm}^{1/2}$. Sedangkan pada tarik 1000 N dan torsi 5000 Nmm adalah K_{I1} sebesar 4,384 $\text{Mpamm}^{1/2}$, K_{II2} sebesar 5,666 $\text{Mpamm}^{1/2}$, dan K_{III3} sebesar 2,524 $\text{Mpamm}^{1/2}$. Pada variasi ukuran radius fillet. fillet 3mm didapatkan K_{I1} sebesar 3,75 $\text{Mpamm}^{1/2}$ dan pada fillet 2 mm K_{I1} sebesar 6,394 $\text{Mpamm}^{1/2}$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai K_{I1} pada beban tarik dan kombinasi akan semakin besar seiring besarnya pembebanan. Untuk K_{II2} akan semakin besar seiring besarnya pembebanan torsi. K_{I1} akan semakin besar seiring besarnya ukuran retak dan K_{I1} semakin besar seiring kecilnya radius fillet. Untuk pembebanan yang sama, semakin besar rasio c/a maka nilai K_{I1} semakin tinggi. Ini berarti retak memanjang lebih berisiko dibanding retak yang dalam.

Kata kunci: Crack, failure, StressIntensityFactor, fracture toughness, Energi Release Rate.