

# ANALISA PENGARUH UNDERCUT TERHADAP STRESS INTENSITY FACTOR PADA PENGELASAN BUTT-JOINT PELAT ASTM A36 DENGAN METODE ELEMEN HINGGA

Oleh : Charisma Aji Pramono  
Dosen Pembimbing : Totok Yulianto, S.T., M.T.

## ABSTRAKSI

Metode numerik telah dikembangkan untuk memperkirakan pengaruh dari cacat *undercut* terhadap fatigue strength dan fatigue life pada sambungan las butt-joint. Pendekatan Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM) dan Finite Element Analysis (FEA) telah digunakan untuk memodelkannya. Evaluasi terhadap fatigue life dari struktur (pesawat terbang, kapal, jembatan, bangunan lepas pantai, dan lain-lain) adalah penting untuk memastikan keselamatan umum, perlindungan lingkungan dan pertimbangan ekonomi. Suatu bencana akibat kegagalan dari struktur dapat dihindari jika tindakan pencegahan dilakukan dengan baik.

Telah ditemukan bahwa efek dari geometri *undercut* sangat signifikan terhadap harga *stress intensity factor* dan *laju perambatan retak* pada sambungan las butt-joint. Penyelidikan pada sambungan las butt-joint pelat ASTM A36 yang dilakukan pada tebal pelat 10, 15, dan 20 mm dengan variasi kedalaman *undercut*, didapatkan bahwa setiap penambahan kedalaman *undercut* 3% dari tebal pelat, akan mengakibatkan pertambahan intensitas tegangan pada crack front sebesar 1.7% dan peningkatan *laju perambatan retak* sebesar 3000% untuk tebal pelat 10 mm. Pada tebal pelat 15 mm pertambahan intensitas tegangan pada crack front sebesar 2.2% dan peningkatan *laju perambatan retak* sebesar 4800%. Kemudian untuk pelat 20 mm didapatkan pertambahan intensitas tegangan pada crack front sebesar 2.5% dan peningkatan *laju perambatan retak* sebesar 7900%.

Pada sambungan las butt-joint di daerah weld metal dan HAZ memiliki mechanical properties yang berbeda dengan base metal. Dengan mengasumsikan weld metal dan HAZ memiliki mechanical properties dalam hal ini modulus elastisitasnya yang sama dengan base metal, didapatkan bahwa kenaikan harga modulus elastisitas 10 % pada weld metal dan HAZ dapat menurunkan *stress intensity factor* sebesar 6% dan penurunan *laju perambatan retak* sebesar 22.1% untuk tebal pelat 10 mm. Pada pelat dengan tebal 15 dan 20 mm terjadi penurunan *stress intensity factor* sebesar 5.5% dan penurunan *laju perambatan retak* sebesar 20.4%.

*Kata kunci* : *undercut, stress intensity factor, laju perambatan retak*

