

## ABSTRAK

### PENGARUH *AUSTEMPERING* BAJA AISI 4140 TERHADAP PERAMBATAN RETAK FATIK

Oleh

REZA ANNISA AINNAYAH

Baja AISI 4140 diberi perlakuan *austempering* pada temperatur 362 °C dengan penahanan selama 60 menit. Uji tarik dilakukan untuk mengetahui perubahan kekuatan tarik dan uji perambatan retak fatik menggunakan spesimen *Compact Tension* (CT) untuk mengetahui laju perambatan retak fatik. Hasil uji tarik menunjukkan tegangan luluh meningkat sebesar 8,7 % dan energi regangan elastis sebesar 55,7 % dibandingkan dengan baja tanpa perlakuan. Data panjang retak dan jumlah siklus dianalisis menggunakan metode *polynomial incremental* untuk menentukan laju perambatan retak fatik ( $da/dN$ ) dan kisaran faktor intensitas tegangan ( $\Delta K$ ). Plot data  $da/dN$  vs  $\Delta K$  dilakukan untuk menentukan koefisien persamaan Paris pada daerah perambatan retak stabil - stage II. Nilai konstanta  $m = 3,16$  baja *austempering* lebih rendah dibandingkan nilai  $m = 3,81$  baja tanpa perlakuan. Sebaliknya nilai konstanta  $C = 4,12 \times 10^{-13}$  baja *austempering* relatif lebih tinggi satu order dibandingkan dengan baja tanpa perlakuan  $C = 4,15 \times 10^{-12}$ . Penurunan laju perambatan retak fatik baja *austempering* dapat dikaitkan dengan struktur mikro bainit yang lebih halus.

**Kata Kunci** : baja AISI 4140, *austempering*, bainit, perambatan retak fatik, faktor intensitas tegangan.

## **ABSTRACT**

### **EFFECT AUSTEMPERING OF AISI 4140 STEEL AGAINST FATIGUE CRACK GROWTH**

**By**

**REZA ANNISA AINNAYAH**

*AISI 4140 steel was heat-treated by austempering process at 362 °C for 60 minutes holding time. Tensile test was carried out to determine changes in tensile strength and fatigue crack growth test using compact tension (CT) specimen was performed to determine the rate of fatigue crack growth. The results of the tensile test showed that the yield stress increased by 8.7 % and the elastic strain energy by 55.7 % compared to untreated steel. Crack length and number of cycles data were analyzed using the incremental polynomial method to determine the fatigue crack growth rate ( $da/dN$ ) and the range of stress intensity factor ( $\Delta K$ ). Plot of  $da/dN$  vs  $\Delta K$  data was constructed for determining the Paris's law equation coefficients in the stable crack growth area - stage II. The constant value  $m = 3.16$  of austempering steel is lower than that of the value of  $m = 3.81$  of untreated steel. On the other hand, the constant  $C = 4,12 \times 10^{-13}$  for austempering steel is one order higher than that of untreated steel  $C = 4,15 \times 10^{-12}$ . The decrease in the fatigue crack growth rate of austempered steel can be attributed to formation of fine bainite structures.*

**Keywords :** *AISI 4140 steel, austempering, bainite, fatigue crack growth, intensity stress factor.*