

ABSTRAK

EFEK *PRESTRAIN* PADA BAJA AISI 1020 TERHADAP PERAMBATAN RETAK FATIK

Oleh :

BUDI TRI UTAMI

Penelitian perambatan retak fatik baja AISI 1020 yang mengalami *prestrain* sebesar 30% dilakukan menggunakan mesin MTS Landmark 100 kN, dengan parameter pengujian $R=0,3$, $P_{maks}= 0,7P_{yield}$, dan $f=10$ Hz dengan kondisi pengujian pada temperatur ruang. Hasil uji tarik menunjukkan bahwa efek *prestrain* meningkatkan nilai tegangan luluh, namun kekuatan tarik maksimum, modulus elastisitas dan elongasinya menurun. Hal ini dikarenakan deformasi plastis terjadi pada baja AISI 1020 dalam arah aksial. Laju perambatan retak fatik baja AISI 1020 yang tidak di *prestrain* adalah $da/dN= 8,107 \times 10^{-14} \Delta K^{4,69}$ dan yang di *prestrain* adalah $da/dN= 4,338 \times 10^{-9} \Delta K^{1,49}$. Berdasarkan nilai laju perambatan retak fatik *prestrain* menurunkan nilai laju perambatan retak fatik baja AISI 1020. SEM fraktografi patahan permukaan baja setelah di uji fatik pada awal retak menghasilkan bentuk patahan berupa cekungan-cekungan kecil (*dimple*) pada siklus 25.000 dan panjang retak 1,6 mm. Pada permukaan perambatan retak sekitar 12 mm dan siklus 42.000 permukaan patahan adalah intergranular. Pola patahan perambatan retak yang cepat terjadi pada siklus 43.500 dengan panjang retak 18,1 mm, setelah itu spesimen mengalami patah statis pada siklus 43.549.

Kata Kunci : *prestrain*, perambatan retak fatik, deformasi plastis, retak intergranular.

ABSTRACT

THE EFFECT OF PRESTRAIN OF STEEL AISI 1020 ON FATIGUE CRACK GROWTH

By :

BUDI TRI UTAMI

In the present research, the fatigue crack growth (FCG) of AISI 1020 steel having the total of 30% prestrain was carried out using MTS Landmark 100 kN under testing parameters load ratio (R) = 0.3, $P_{\max} = 0.7 \times P_{\text{yield}}$, and $f = 10$ Hz at room temperature. Tensile test result showed that the prestrain increased of the value of the yield stress. In contrast, the ultimate tensile strength, modulus of elasticity, and elongation decreased. The FCG rate (da/dN) of AISI 1020 steel without prestrain is $8.107 \times 10^{-14} \Delta K^{4.69}$ mm/cycles and $4.338 \times 10^{-9} \Delta K^{1.49}$ mm/cycles with prestrain. According to microstructural observation for the steel experiencing the 30% prestrain, the plastic deformation formed on the steel in the axial direction affected the FCG rate of the steel, leading to crack retardation for a certain periods time. SEM fractographic observation on the fracture surface of the steel after FCG testing when the crack reached around 1.6 mm at 25,000 cycles, shows a dimples fracture. Moreover, the intergranular crack was observed by the crack length of 12 mm at 42,000 cycles. The steel failed when the crack length was around 18.1 mm with the total of 43,500 cycles. At the total of 43,549 cycles, the steel showed static failure.

Keywords: prestrain, fatigue crack growth, plastic deformation, intergranular crack.