

PENCIRIAN RETAK LESU PADA NISBAH TEGASAN BERBEZA BERASASKAN KEBOCORAN FLUKS MAGNET

**SHAH RIDHWAN BIN AHMAD
IJAZAH SARJANA SAINS, UKM (2018)**

Ingatan magnet logam (MMM) merupakan satu kaedah ujian tanpa musnah yang berasaskan pengesanan isyarat kebocoran fluks magnet. Antara aplikasi kaedah ini termasuklah dalam kajian berkenaan pertumbuhan retak lesu bagi bahan logam. Walaupun pelbagai kajian telah dijalankan, namun, penyelidikan terperinci berkenaan keupayaan isyarat ini bagi menggantikan parameter pertumbuhan retak lesu dalam menerangkan kelakuan pertumbuhan retak lesu dan meramal hayat lesu masih kurang. Justeru, objektif utama kajian ini adalah menentukan hubungan isyarat $dH(y)/dx$ dengan julat faktor keamatan tegasan, ΔK dan meramal hayat lesu bahan menggunakan ungkapan matematik berasaskan isyarat $dH(y)/dx$. Dalam kajian ini, ujian pertumbuhan retak lesu dijalankan menggunakan beban amplitud malar terhadap spesimen tegangan retak pinggir tunggal yang diperbuat dari keluli SAE 1045 mengikut piawaian ASTM E647. Bagi mengkaji kesan nisbah tegasan, R pada kelakuan pertumbuhan retak lesu, lima nilai R digunakan iaitu $R = 0, 0.1, 0.2, 0.3$ dan 0.4 . Semasa ujian dijalankan, peranti pembukaan retak digunakan bagi mendapatkan nilai parameter pertumbuhan retak lesu manakala penderia MMM digunakan untuk mencerap data parameter isyarat magnet. Kelakuan pertumbuhan retak lesu diterangkan berdasarkan konsep mekanik patah elastik linear dengan graf log kadar pertumbuhan retak lesu, da/dN melawan log ΔK diplotkan untuk kelima-lima nilai R . Menerusi analisis isyarat $dH(y)/dx$, lokasi pertumbuhan retak pada spesimen dikenalpasti iaitu pada jarak 40 hingga 60 mm dari sisi spesimen di mana nilai isyarat $dH(y)/dx$ pada zon penumpuan tegasan tersebut bertambah dengan pemanjangan retak. Hubungan antara isyarat $dH(y)/dx$ dan ΔK ditentukan dengan nilai R^2 yang diperolehi adalah antara 0.9113 hingga 0.9533. Melalui nilai R^2 yang diperolehi, didapati bahawa isyarat $dH(y)/dx$ berupaya menggantikan nilai ΔK dalam menerangkan kelakuan pertumbuhan retak lesu. Kelakuan pertumbuhan retak lesu diterangkan melalui graf log da/dN melawan log $dH(y)/dx$ bagi semua nilai R dengan pekali korelasi, R^2 yang diperolehi adalah di antara 0.9022 hingga 0.9457. Hubungan antara da/dN dan isyarat $dH(y)/dx$ diungkapkan melalui persamaan hukum Paris diubahsuai. Kaedah pengamiran berangka digunakan bagi meramal hayat lesu spesimen berdasarkan persamaan hukum Paris dan persamaan hukum Paris diubahsuai. Graf korelasi diplotkan bagi menentukan hubungan bilangan hayat lesu ramalan dengan bilangan hayat lesu diperolehi menerusi ujian. Oleh kerana semua titik bertaburan dalam julat faktor dua, maka, keputusan ramalan hayat lesu boleh diterima. Kesimpulannya, isyarat $dH(y)/dx$ berupaya menggantikan ΔK bagi menerangkan kelakuan pertumbuhan retak lesu dan kaedah MMM berpotensi digunakan sebagai kaedah alternatif bagi menentukan lokasi pertumbuhan retak lesu serta meramal hayat lesu bahan feromagnet.