

Pengaruh Perubahan Temperatur Terhadap Ketangguhan *Impact* Baja Karbon Rendah

Nama Mahasiswa : Adelia Naomi Titi Marsaulina Hutabarat
NIM : 2204221424
Dosen Pembimbing : 1.Suhardiman,S.T.,M.T
2.Agnes Arum Budiana,S.Pd.,M.Pd

ABSTRAK

Baja karbon rendah merupakan salah satu material teknik yang paling banyak digunakan karena memiliki keuletan yang baik, kemampuan las yang tinggi, serta mudah diproses dalam berbagai aplikasi manufaktur dan konstruksi. Meskipun demikian, perubahan temperatur operasi dapat memengaruhi kemampuan material dalam menyerap energi impact sehingga mengubah perilaku mekanik dan mode patahnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi temperatur terhadap ketangguhan impact baja karbon rendah menggunakan metode uji impact Charpy. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan baja karbon rendah berkadar karbon 0,159% yang diuji pada tujuh variasi temperatur, yaitu -50°C , -30°C , -10°C , 0°C , 10°C , 30°C , dan 50°C . Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif melalui perhitungan energi impact dan ketangguhan impact berdasarkan hasil pengujian Charpy. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan temperatur meningkatkan energi impact dari 21,28 J menjadi 65,27 J dan ketangguhan impact dari $0,387 \text{ J/mm}^2$ menjadi $1,187 \text{ J/mm}^2$, yang mengindikasikan peningkatan kemampuan deformasi plastis serta penurunan kecenderungan patah getas. Penelitian ini menyimpulkan bahwa temperatur berpengaruh signifikan terhadap perilaku mekanik dinamis baja karbon rendah. Kebaruan penelitian ini terletak pada penyajian karakteristik hubungan variasi temperatur -50°C hingga 50°C terhadap energi impact dan ketangguhan impact baja karbon rendah berkadar karbon 0,159% sebagai dasar pemilihan material untuk aplikasi teknik pada berbagai kondisi temperatur.

Kata kunci: *Baja karbon rendah, Energi impact, Uji impact Charpy, Variasi temperatur, Ketangguhan impact.*

The Effect of Temperature Variation on the Impact Toughness of Low Carbon Steel

Nama Mahasiswa : Adelia Naomi Titi Marsaulina Hutabarat

NIM : 2204221424

Dosen Pembimbing : 1.Suhardiman,S.T.,M.T

2.Agnes Arum Budiana,S.Pd.,M.Pd

ABSTRACT

Low-carbon steel is one of the most widely used engineering materials due to its excellent ductility, good weldability, and ease of fabrication for various industrial applications. However, variations in operating temperature can significantly affect its ability to absorb impact energy, resulting in changes in its mechanical behavior and fracture characteristics. This study aimed to analyze the effect of temperature variation on the impact toughness of low-carbon steel using the Charpy impact test. An experimental research design was employed using low-carbon steel containing 0.159% carbon, as determined by chemical composition analysis. Charpy impact testing was conducted at seven temperature levels: -50°C , -30°C , -10°C , 0°C , 10°C , 30°C , and 50°C . Data were analyzed descriptively by calculating the absorbed impact energy and impact toughness based on the effective cross-sectional area of the specimens. The results showed that increasing temperature significantly improved both absorbed impact energy and impact toughness, with impact energy increasing from 21.28 J at -50°C to 65.27 J at 50°C and impact toughness increasing from 0.387 J/mm² to 1.187 J/mm². These findings indicate that higher temperatures enhance the plastic deformation capability of low-carbon steel, while lower temperatures promote brittle fracture. The novelty of this study lies in providing comprehensive experimental data on the relationship between temperatures ranging from -50°C to 50°C and the impact toughness of low-carbon steel containing 0.159% carbon, providing valuable information for material selection under various service temperature conditions.

Kata kunci: *Low-carbon steel, Impact energy, Charpy impact test, Temperature variation, Impact toughness.*