

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh laju penarikan terhadap sifat mekanik baja AISI 1045 dalam kondisi pembebanan tarik bertemperatur tinggi dengan laju penarikan sebesar 5 mm/menit. Pengujian dilakukan pada temperatur 30°C, 100°C, 200°C, 300°C, dan 400°C sesuai dengan standar ASTM A370 mengenai metode pengujian sifat mekanik material logam. Parameter yang dianalisis meliputi kekuatan tarik (σ_{UTS}), kekuatan luluh (YS), elongasi, kekerasan *Rockwell* (HRB), serta pengamatan struktur mikro pada bagian patah spesimen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan temperatur umumnya menyebabkan penurunan nilai kekuatan tarik dan kekuatan luluh. Namun, pada suhu 300°C, terjadi peningkatan kembali akibat fenomena *Dynamic Strain Aging* (DSA) yang juga ditandai dengan kemunculan *serrated plastic flow* (SFD) tipe B pada 200°C dan tipe A pada 300°C. Nilai elongasi tertinggi tercatat pada 300°C sebesar 19,54%, menunjukkan deformasi plastis maksimum. Pengujian kekerasan menunjukkan nilai HRB tertinggi justru pada 300°C, yang diduga merupakan efek penguatan lokal akibat DSA. Pengamatan struktur mikro menunjukkan perubahan signifikan, seperti elongasi butir *ferrite* dan distorsi *pearlite*, terutama pada suhu 300°C dan 400°C. Dapat disimpulkan bahwa variasi temperatur memberikan pengaruh kompleks terhadap sifat mekanik baja AISI 1045. Suhu 300°C menjadi titik kritis munculnya efek DSA yang memperkuat material, sementara suhu 400°C menandai dominasi pelunakan termal yang menurunkan kekuatan dan kekakuan baja.

Kata kunci : AISI 1045, Temperatur tinggi, Sifat mekanik, *Dynamic Strain Aging* (DSA) dan Struktur mikro.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of pulling rate on the mechanical properties of AISI 1045 steel under high-temperature tensile loading at a pulling rate of 5 mm/min. The tensile tests were conducted at temperatures of 30°C, 100°C, 200°C, 300°C, and 400°C, by ASTM A370, which specifies the standard methods for mechanical testing of metallic materials. The parameters evaluated include ultimate tensile strength (UTS), yield strength (YS), elongation, Rockwell hardness (HRB), and microstructural observations on the fractured surfaces. The results show that increasing temperature generally leads to a reduction in UTS and YS. However, at 300°C, both parameters increased again due to Dynamic Strain Aging (DSA), as evidenced by the appearance of serrated plastic flow (SFD)—type B at 200°C and type A at 300°C. The highest elongation was observed at 300°C, reaching 19.54%, indicating optimal plastic deformation. Interestingly, Rockwell hardness values peaked at 300°C, likely due to microstructural strengthening induced by DSA. Microstructural observations revealed significant changes, including ferrite grain elongation and lamellar distortion of pearlite, particularly at 300°C and 400°C. In conclusion, temperature variation has a complex effect on the mechanical behavior of AISI 1045 steel. The temperature of 300°C is a critical point where DSA contributes to strengthening, while at 400°C, thermal softening becomes dominant, reducing the strength and stiffness of the material.

Keyword : AISI 1045, High temperature, Mechanical properties, Dynamic Strain Aging (DSA) and Microstructure.