

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU PENAHANAN DALAM PROSES *ANNEALING* TERHADAP PERUBAHAN KEMAGNETAN DAN KEKERASAN PADA BAJA AISI 1045

OLEH

M. ROFIQ

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu penahanan (holding time) pada proses annealing terhadap perubahan sifat mekanik, kemagnetan, dan struktur mikro pada baja AISI 1045. Baja AISI 1045 merupakan baja karbon sedang yang banyak digunakan dalam bidang teknik dan manufaktur karena memiliki kekuatan yang baik serta respons yang tinggi terhadap perlakuan panas. Proses annealing dilakukan untuk menurunkan kekerasan, meningkatkan keuletan, serta memperbaiki struktur mikro material.

Pada penelitian ini, proses annealing dilakukan pada temperatur 850 °C dengan variasi waktu penahanan selama 30 menit, 60 menit, dan 90 menit, kemudian didinginkan secara perlahan di dalam tungku hingga mencapai suhu ruang. Spesimen tanpa perlakuan panas digunakan sebagai pembanding. Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan metode Vickers untuk mengetahui perubahan sifat mekanik material. Pengujian kemagnetan dilakukan menggunakan sensor magnetometer berbasis aplikasi Phyphox pada perangkat pintar untuk mengukur kuat medan magnet. Selain itu, pengamatan struktur mikro dilakukan menggunakan mikroskop metalografi untuk menganalisis perubahan fasa dan ukuran butir akibat perlakuan panas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan waktu penahanan pada proses annealing menyebabkan penurunan nilai kekerasan Vickers pada baja AISI 1045. Penurunan ini berkaitan dengan pertumbuhan ukuran butir serta dominasi fasa ferit dan perlit yang lebih kasar. Nilai kemagnetan material juga mengalami peningkatan dari 157,506 μT pada kondisi raw material menjadi 229,996 μT setelah proses annealing, seiring bertambahnya waktu penahanan, yang dipengaruhi oleh perubahan susunan domain magnetik akibat proses perlakuan panas. Dengan demikian, variasi waktu penahanan dalam proses annealing berpengaruh signifikan terhadap sifat mekanik, kemagnetan, dan struktur mikro baja AISI 1045.

Kata kunci: Baja AISI 1045, annealing, waktu penahanan, kekerasan Vickers, kemagnetan, struktur mikro.

ABSTRACT

THE EFFECT OF HOLDING TIME IN THE ANNEALING PROCESS ON MAGNETIC PROPERTIES AND HARDNESS IN AISI 1045 STEEL

By

M. ROFIQ

This study aims to determine the effect of holding time variations in the annealing process on changes in the mechanical properties, magnetism, and microstructure of AISI 1045 steel. AISI 1045 steel is a medium carbon steel that is widely used in engineering and manufacturing because it has good strength and high responsiveness to heat treatment. The annealing process is carried out to reduce hardness, increase ductility, and improve the microstructure of the material.

In this study, the annealing process was carried out at a temperature of 850 °C with variations in holding time of 30 minutes, 60 minutes, and 90 minutes, then slowly cooled in the furnace to room temperature. Specimens without heat treatment were used as a comparison. Hardness testing was performed using the Vickers method to determine changes in the mechanical properties of the material. Magnetism testing was performed using a Phyphox application-based magnetometer sensor on a smart device to measure magnetic field strength. In addition, microstructural observations were performed using a metallographic microscope to analyze phase changes and grain size due to heat treatment.

The results of the study indicate that increasing the holding time during the annealing process leads to a decrease in the Vickers hardness value of AISI 1045 steel. This decrease is associated with grain growth and the dominance of coarser ferrite and pearlite phases. The material's magnetic value also increased from 157.506 μT in the raw material state to 229.996 μT after the annealing process, as the holding time increased, influenced by changes in the magnetic domain structure resulting from the heat treatment process. Thus, variations in holding time during the annealing process significantly affect the mechanical properties, magnetic properties, and microstructure of AISI 1045 steel.

Keywords: AISI 1045 steel, annealing, holding time, Vickers hardness, magnetism, microstructure.