

## ABSTRAK

# **PENGARUH *HOLDING TIME* PADA PROSES *ANNEALING* TERHADAP SIFAT MAGNETIK DAN KEKERASAN BAJA KARBON RENDAH AISI 1020**

Oleh:

**RYON ADI PRAYOGA**

Baja karbon rendah AISI 1020 banyak digunakan dalam industri karena memiliki keuletan yang baik dan mudah difabrikasi, namun memiliki keterbatasan pada nilai kekerasan dan sifat magnetik. Oleh karena itu, diperlukan perlakuan panas untuk meningkatkan karakteristik material tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu penahanan (*holding time*) pada proses annealing terhadap nilai kekerasan dan sifat magnetik baja karbon rendah AISI 1020. Proses annealing dilakukan pada temperatur 850°C dengan variasi *holding time* 30, 60, dan 90 menit, kemudian didinginkan secara perlahan di dalam furnace. Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan metode Vickers, sedangkan pengujian sifat magnetik dilakukan menggunakan magnetometer berbasis aplikasi Phyphox. Selain itu, dilakukan pengamatan struktur mikro untuk mengetahui perubahan fasa akibat perlakuan panas.

Hasil sifat magnetik baja karbon rendah AISI 1020 meningkat setelah proses annealing dibandingkan kondisi awal. *Holding time* 30 menit meningkatkan kuat medan magnet sekitar  $\pm 6-8\%$ , sedangkan peningkatan tertinggi terjadi pada 60 menit sebesar  $\pm 10-12\%$ . Pada 90 menit, peningkatan masih berlangsung namun cenderung stabil dan lebih rendah, yaitu sekitar  $\pm 7-9\%$ . Hasil ini menunjukkan bahwa *holding time* 60 menit merupakan kondisi optimum untuk meningkatkan sifat magnetik.

**Kata kunci:** AISI 1020, annealing, *holding time*, kekerasan, sifat magnetik.

## **ABSTRACT**

### ***THE EFFECT OF HOLDING TIME IN THE ANNEALING PROCESS ON THE MAGNETIC PROPERTIES AND HARDNESS OF AISI 1020 LOW CARBON STEEL***

**By:**

**RYON ADI PRAYOGA**

*Low carbon steel AISI 1020 is widely used in industry because it has good toughness and is easy to fabricate, but it has limitations in terms of hardness and magnetic properties. Therefore, heat treatment is required to improve these material characteristics. This study aims to analyze the effect of holding time variations in the annealing process on the hardness and magnetic properties of low carbon steel AISI 1020. The annealing process was carried out at a temperature of 850°C with variations in holding time of 30, 60, and 90 minutes, then slowly cooled in the furnace. Hardness testing was carried out using the Vickers method, while magnetic property testing was carried out using a Phyphox-based magnetometer. In addition, microstructural observations were made to determine the phase changes resulting from heat treatment.*

*The magnetic properties of low-carbon AISI 1020 steel increased after the annealing process compared to the initial condition. A holding time of 30 minutes increased the magnetic field strength by approximately  $\pm 6-8\%$ , while the highest improvement occurred at 60 minutes, reaching about  $\pm 10-12\%$ . At a holding time of 90 minutes, the magnetic properties continued to increase but tended to stabilize at a lower level, approximately  $\pm 7-9\%$ . These results indicate that a holding time of 60 minutes is the optimum condition for enhancing the magnetic properties.*

**Keywords:** *AISI 1020, annealing, holding time, hardness, magnetic properties.*