

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh *pack carburizing* dengan menggunakan media karbon dari arang tempurung kelapa dan katalisator dari tulang sapi ( $\text{CaCO}_3$ ) terhadap kekerasan permukaan dan kedalaman difusi karbon, serta perubahan struktur mikro pada baja AISI 1020. Proses *pack carburizing* dilakukan pada temperatur 800°C, 900°C dan 1000°C dengan waktu penahanan selama 90 menit, kemudian dilanjutkan dengan pendinginan cepat menggunakan media air. Rangkaian metode penelitian ini meliputi perlakuan *normalizing*, *pack carburizing*, dan *Quenching*, selain itu dilakukan pengujian kekerasan menggunakan metode Vickers dan pengamatan *metallography* dengan mikroskop optik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman lapisan karbon pada proses *pack carburizing* bervariasi terhadap temperatur perlakuan. Pada temperatur 800°C diperoleh kedalaman lapisan karbon sebesar 735,4  $\mu\text{m}$  dan 820,2  $\mu\text{m}$ . Pada temperatur 900°C diperoleh kedalaman lapisan karbon sebesar 1081,3  $\mu\text{m}$  dan 510,4  $\mu\text{m}$ . Sementara itu, pada temperatur 1000°C kedalaman lapisan karbon yang dihasilkan lebih rendah, yaitu sebesar 133,8  $\mu\text{m}$  dan 170,7  $\mu\text{m}$ . Pada suhu 1000°C terjadi penurunan kedalaman lapisan karbon karena temperatur yang terlalu tinggi membuat proses *pack carburizing* tidak bekerja secara efektif. Karbon yang terbentuk di permukaan tidak seluruhnya berdifusi ke dalam baja, sehingga lapisan karbon yang dihasilkan menjadi lebih tipis dibandingkan pada suhu 800°C dan 900°C. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan suhu yang berlebihan tidak selalu meningkatkan kedalaman difusi karbon. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur *pack carburizing* terhadap kedalaman lapisan karbon pada baja.

Kata Kunci: BAJA AISI 1020, *Normalizing*, *Pack Carburizing*, Kekerasan Vickers, difusi Karbon, Struktur mikro.

## ABSTRACT

This study aims to examine the effect of pack carburizing using carbon media from coconut shell charcoal and catalyst from cow bone ( $\text{CaCO}_3$ ) on surface hardness and carbon diffusion depth, as well as changes in microstructure in AISI 1020 steel. The pack carburizing process was carried out at temperatures of  $800^\circ\text{C}$ ,  $900^\circ\text{C}$  and  $1000^\circ\text{C}$  with a holding time of 90 minutes, then continued with rapid cooling using water media. The series of research methods include normalizing, pack carburizing, and quenching treatments, in addition to hardness testing using the Vickers method and metallography observations with an optical microscope. The results of the study indicate that the depth of the carbon layer in the pack carburizing process varies with the treatment temperature. At a temperature of  $800^\circ\text{C}$ , the carbon layer depth obtained was  $735.4\ \mu\text{m}$  and  $820.2\ \mu\text{m}$ . At a temperature of  $900^\circ\text{C}$ , the carbon layer depth obtained was  $1081.3\ \mu\text{m}$  and  $510.4\ \mu\text{m}$ . Meanwhile, at a temperature of  $1000^\circ\text{C}$ , the resulting carbon layer depth was lower, namely  $133.8\ \mu\text{m}$  and  $170.7\ \mu\text{m}$ . At a temperature of  $1000^\circ\text{C}$ , there was a decrease in the depth of the carbon layer because the temperature was too high, making the pack carburizing process ineffective. The carbon formed on the surface did not completely diffuse into the steel, so the resulting carbon layer was thinner than at temperatures of  $800^\circ\text{C}$  and  $900^\circ\text{C}$ . This shows that an excessive increase in temperature does not always increase the depth of carbon diffusion. This research was conducted to determine the effect of variations in pack carburizing temperature on the depth of the carbon layer in steel.

Keywords: AISI 1020 STEEL, Normalizing, Pack Carburizing, Vickers Hardness, Carbon Diffusion, Microstructu