

## ABSTRAK

Baja AISI 1020 merupakan baja karbon rendah dengan kandungan karbon sebanyak 0.2 wt%. Baja ini umumnya dipakai sebagai roda gigi (*gear*), batang piston mesin, baut, sekrup, pipa dan lainnya. Kegagalan yang umum terjadi pada baja jenis ini adalah aus dan rusak yang diakibatkan oleh komponen yang saling bergesekkan saat pengoperasian mesin. *Pack carburizing* menjadi salah satu metode untuk mengatasi kegagalan pada baja karbon rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kekerasan dan struktur mikro baja AISI 1020 yang telah melalui proses *pack carburizing* dengan menggunakan nanokarbon dari arang tempurung kelapa dan nanokatalis ( $\text{CaCO}_3$ ) dari cangkang telur. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dalam memperoleh data. Nanokarbon dan nanokatalis diperoleh menggunakan mesin *shaker mill* dengan dua juta siklus putaran sebagai media *carburizing*. Terdapat empat variasi perbandingan komposisi nanokarbon dengan nanokatalis, yaitu 10:0 (spesimen A), 9:1 (spesimen B), 8:2 (spesimen C), dan 7:3 (spesimen D). Temperatur pemanasan *pack carburizing* yang digunakan sebesar  $920^\circ\text{C}$  dengan *holding time* selama dua jam. Hasil pengujian kekerasan rata-rata *Vickers* pada baja AISI 1020 setelah *normalizing* sebesar 203.6 HV. Nilai kekerasan rata-rata permukaan spesimen A, B, C, dan D setelah melalui proses *pack carburizing* berturut-turut sebesar 239.1 HV, 323.4 HV, 334.3 HV, dan 293.2 HV. Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan semakin bertambahnya struktur perlit yang terbentuk maka semakin tinggi nilai kekerasan yang dimiliki baja. Peningkatan kekerasan dan struktur perlit tertinggi terdapat pada spesimen C, yang kekerasannya meningkat 64% dari spesimen tanpa *pack carburizing*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan nanokarbon dan nanokatalis pada proses *pack carburizing* memberikan peningkatan kekerasan dan jumlah perlit yang signifikan.

**Kata kunci:** Baja AISI 1020, *Pack Carburizing*, Nanokarbon, Nanokatalis, *Vickers*

## ABSTRACT

AISI 1020 steel is a low carbon steel with a carbon content of 0.2 wt%. This steel is generally used as gears, engine piston rods, bolts, frames, pipes and others. Common failures in this type of steel are wear and damage caused by components rubbing against each other during machine operation. Pack carburizing is one of the methods to overcome failure in low carbon steel. The purpose of this study was to determine the value of hardness and microstructure of AISI 1020 steel that has gone through the pack carburizing process using nanocarbon from coconut shell charcoal and nanocatalyst ( $\text{CaCO}_3$ ) from eggshell. This study used experimental methods to obtain data. Nanocarbon and nanocatalyst were obtained using a shaker mill machine with two million rounds rotation as the carburizing medium. There are four variations of the ratio of nanocarbon to nanocatalyst, namely 10:0 (specimen A), 9:1 (specimen B), 8:2 (specimen C), and 7:3 (specimen D). The heating temperature of the carburizing pack used was 920°C with two hours of holding time. The results of the Vickers average hardness test on AISI 1020 steel after normalizing are 203.6 HV. The average surface hardness values of specimens A, B, C, and D after going through the pack carburizing process were 239.1 HV, 323.4 HV, 334.3 HV, and 293.2 HV, respectively. The results of observations of the microstructure show that the more the pearlite structure is formed, the higher the hardness of the steel. The highest increase in hardness and structure of pearlite was found in specimen C, whose hardness increased 64% from the specimen without pack carburizing. Based on the results of the research conducted, it can be concluded that the addition of nanocarbon and nanocatalyst in the pack carburizing process provides a significant increase in hardness and the amount of pearlite.

**Keywords:** AISI 1020 Steel, Pack Carburizing, Nanocarbon, Nanocatalyst, Vickers