

ABSTRAK

Baja AISI 1045 merupakan salah satu baja karbon menengah yang banyak digunakan pada komponen mesin seperti poros, roda gigi, dan elemen transmisi karena memiliki kekuatan dan keuletan yang baik. Namun, baja ini masih memiliki keterbatasan pada kekerasan dan ketahanan aus permukaan sehingga diperlukan perlakuan untuk meningkatkan performanya. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *pack carburizing*, yaitu proses penambahan karbon pada permukaan baja melalui pemanasan dalam media kaya karbon. Keberhasilan proses ini dipengaruhi oleh beberapa parameter, terutama suhu dan waktu penahanan yang menentukan laju difusi karbon ke dalam material. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu dan waktu penahanan pada proses *pack carburizing* terhadap kekerasan dan struktur mikro baja AISI 1045.

Proses *pack carburizing* dilakukan menggunakan media arang kelapa dan CaCO_3 dengan perbandingan 80:20. Variasi suhu yang digunakan adalah 800°C, 850°C, dan 900°C dengan variasi waktu penahanan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Setelah proses pemanasan, spesimen didinginkan menggunakan media udara (*air cooling*). Pengujian yang dilakukan meliputi uji kekerasan Vickers dan pengamatan struktur mikro menggunakan mikroskop optik perbesaran 50×.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan waktu penahanan menyebabkan nilai kekerasan permukaan baja meningkat. Nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada suhu 900°C dengan waktu penahanan 3 jam sebesar 149,12 HV, sedangkan material awal memiliki kekerasan rata-rata sebesar 90,18 HV. Peningkatan kekerasan terjadi akibat bertambahnya difusi karbon pada permukaan baja selama proses *pack carburizing*. Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan adanya perubahan pada lapisan permukaan baja setelah proses *pack carburizing*. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu penahanan, lapisan kaya karbon pada permukaan semakin terlihat dan fraksi pearlite menjadi lebih dominan. Penggunaan arang kelapa sebagai media karbon terbukti mampu

meningkatkan kekerasan permukaan baja AISI 1045 dengan proses yang relatif sederhana dan ekonomis.

Kata Kunci: Pack carburizing, baja AISI 1045, arang kelapa, kekerasan Vickers, struktur mikro.



ABSTRACT

AISI 1045 steel is one of the medium-carbon steels widely used in mechanical components such as shafts, gears, and transmission elements due to its good strength and ductility. However, this steel still has limitations in terms of surface hardness and wear resistance, making surface treatment necessary to improve its performance. One of the methods that can be applied is pack carburizing, a process that increases the carbon content on the steel surface by heating the material in a carbon-rich medium. The effectiveness of this process is influenced by several parameters, particularly temperature and holding time, which determine the rate of carbon diffusion into the material. Therefore, this study aims to investigate the effect of temperature and holding time variations in the pack carburizing process on the hardness and microstructure of AISI 1045 steel.

The *pack carburizing* process was carried out using coconut shell charcoal and CaCO_3 with a composition ratio of 80:20. The temperature variations used were 800°C, 850°C, and 900°C with holding times of 1 hour, 2 hours, and 3 hours. After the heating process, the specimens were cooled in air (*air cooling*). The tests conducted included Vickers hardness testing and microstructure observation using an optical microscope with 50× magnification.

The test results showed that increasing temperature and holding time increased the surface hardness of the steel. The highest hardness value was obtained at 900°C with a holding time of 3 hours, reaching 149.12 HV, while the untreated material had an average hardness of 90.18 HV. The increase in hardness occurred due to the increased diffusion of carbon into the steel surface during the *pack carburizing* process. The microstructure observations showed changes in the surface layer of the steel after the *pack carburizing* process. Higher temperatures and longer holding times produced a more visible carbon-rich layer and increased the dominance of pearlite in the surface area. The use of coconut shell charcoal as a carbon medium proved effective in improving the surface hardness of AISI 1045 steel through a relatively simple and economical process.

Keywords: Pack carburizing, AISI 1045 steel, coconut shell charcoal, Vickers hardness, microstructure.

