

PENGARUH PROSES QUENCHING DAN TEMPERING TERHADAP PERUBAHAN MIKROSTRUKTUR DAN KEKERASAN BAJA SKD11

Kawi Saputra¹, Akbar Arasyid², Riki Subagja³, Syifa Fauziah⁴, Dwi Irwati⁵

kawisaputra19@gmail.com¹, arasyidakbar26@gmail.com², rikisubagja191097@gmail.com³,
syifafauziah1a@gmail.com⁴, dwi.irwati@pelitabangsa.ac.id⁵

Universitas Pelita Bangsa

ABSTRAK

Riset studi ini ditujukan untuk mengetahui dampak dari proses heat treatment berupa quenching dan tempering terhadap perubahan mikrostruktur dan kekerasan baja SKD11. Proses quenching dilakukan dengan pendinginan cepat dari suhu austenisasi pada 1050°C menggunakan media pendingin oli. Selanjutnya dilakukan proses tempering pada variasi suhu 200°C, 400°C, dan 600°C selama 1 jam. Pengujian mikrostruktur dilakukan menggunakan mikroskop optik, sedangkan uji kekerasan dilakukan menggunakan metode Vickers. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses quenching menghasilkan struktur martensit yang dominan, dengan nilai kekerasan tinggi. Namun, setelah proses tempering, terjadi perubahan struktur menjadi tempered martensite dan munculnya struktur karbida halus pada suhu tempering yang lebih tinggi, disertai penurunan nilai kekerasan secara bertahap. Hal ini menunjukkan bahwa tempering mampu meningkatkan stabilitas struktur mikro dan ketangguhan material.

Kata Kunci: Baja Skd11, Quenching, Tempering, Mikrostruktur, Kekerasan

ABSTRACT

This research study aims to determine the impact of the heat treatment process in the form of quenching and tempering on changes in the microstructure and hardness of SKD11 steel. The quenching process is carried out by rapid cooling from the austenitization temperature at 1050°C using oil cooling media. Furthermore, the tempering process is carried out at temperature variations of 200°C, 400°C, and 600°C for 1 hour. Microstructure testing is carried out using an optical microscope, while hardness testing is carried out using the Vickers method. The results of the study showed that the quenching process produces a dominant martensite structure, with a high hardness value. However, after the tempering process, there is a change in structure to tempered martensite and the emergence of fine carbide structures at higher tempering temperatures, accompanied by a gradual decrease in hardness values. This shows that tempering is able to increase the stability of the microstructure and toughness of the material.

Keywords: Skd11 Steel, Quenching, Tempering, Microstructure, Hardness

PENDAHULUAN

Baja SKD11 merupakan baja perkakas dingin dengan kandungan karbon dan kromium tinggi, yang banyak digunakan dalam aplikasi industri seperti cetakan, pisau pemotong, dan komponen mesin. Sifat mekanik yang tinggi pada baja ini sangat dipengaruhi oleh proses Heat Treatment yang dilakukan. Proses quenching dan tempering merupakan kombinasi perlakuan termal yang umum digunakan untuk meningkatkan kekerasan sekaligus mengurangi kerapuhan. Adapun maksud dan tujuan eksploratif dari penelitian ini adalah untuk mempelajari bagaimana proses quenching dan tempering memengaruhi perubahan mikrostruktur dan kekerasan baja SKD11, sehingga dapat diperoleh sifat mekanik yang optimal.

Tinjauan Pustaka

Proses perlakuan panas seperti quenching dan tempering telah banyak digunakan untuk meningkatkan performa mekanik baja perkakas. Quenching adalah proses pendinginan cepat yang bertujuan untuk membentuk struktur martensit, sedangkan

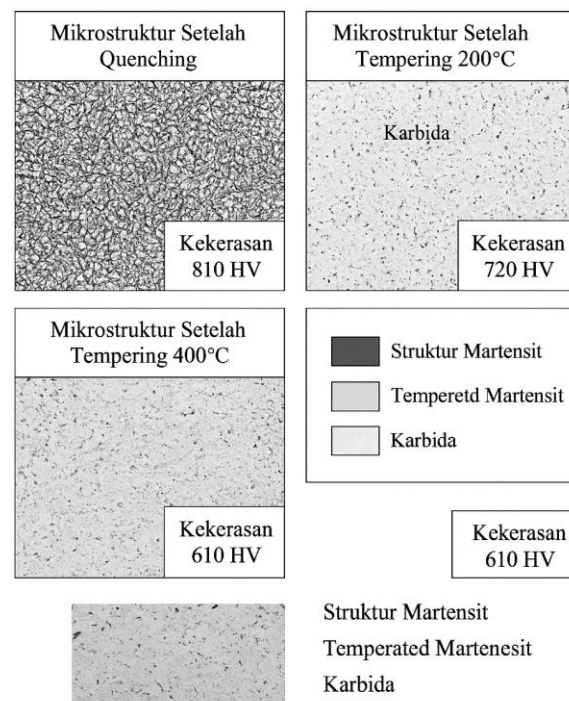
tempering dilakukan untuk menurunkan tegangan internal dan meningkatkan ketangguhan baja. Menurut Callister (2007), martensit memiliki kekerasan tinggi namun bersifat getas, sehingga diperlukan tempering agar struktur menjadi lebih stabil dan ulet. Pada baja SKD11, kandungan kromium tinggi juga memungkinkan terbentuknya karbida yang menambah kekuatan dan ketahanan aus material (Totten, 2006).

METODE PENELITIAN

Material yang digunakan adalah baja SKD11 berbentuk batang silinder dengan diameter 20 mm dan panjang 50 mm. Sampel dipotong dan dipersiapkan untuk perlakuan panas. Proses austenisasi dilakukan pada suhu 1050°C selama 30 menit, kemudian dilanjutkan dengan proses quenching menggunakan oli sebagai media pendingin. Setelah itu dilakukan proses tempering pada suhu 200°C, 400°C, dan 600°C selama 60 menit, dengan pendinginan udara. Pengujian mikrostruktur dilakukan menggunakan mikroskop optik setelah sampel dipoles dan di-etch dengan larutan nital. Uji kekerasan dilakukan menggunakan metode Vickers dengan beban 30 kgf.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan mikrostruktur menunjukkan bahwa setelah proses quenching, struktur yang terbentuk didominasi oleh martensit. Struktur ini menyebabkan kekerasan yang tinggi, yaitu sekitar 810 HV. Setelah dilakukan tempering, struktur berubah menjadi tempered martensite, dan muncul karbida halus terutama pada suhu tempering lebih tinggi. Nilai kekerasan setelah tempering menurun secara bertahap: pada suhu 200°C sekitar 720 HV, 400°C sekitar 610 HV, dan 600°C sekitar 520 HV. Penurunan ini menunjukkan bahwa tempering mampu mengurangi kerapuhan tanpa menghilangkan kekerasan secara signifikan.



Gambar 1. Mikrostruktur dan kekerasan baja SKD11 setelah proses quenching dan tempering

KESIMPULAN

Proses quenching meningkatkan kekerasan baja SKD11 secara signifikan dengan pembentukan martensit. Proses tempering menyebabkan penurunan kekerasan secara bertahap, tetapi menghasilkan struktur mikro yang lebih stabil dan meningkatkan ketangguhan material. Tempering pada suhu 400°C dinilai sebagai titik optimal antara kekerasan dan ketangguhan.

DAFTAR PUSTAKA

ASM International. (1991). Heat Treatment of Tool Steels. ASM Handbook, Volume 4.
Callister, W.D. (2007). Materials Science and Engineering: An Introduction. John Wiley & Sons.
Totten, G. E. (2006). Steel Heat Treatment Handbook. CRC Press.
Metal Handbook. (1998). Metallography and Microstructures. ASM International