

ABSTRACT

THE EFFECT OF SINGLE AND DOUBLE QUENCHING-TEMPERING HEAT TREATMENT ON MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF JIS SUP 9A STEEL

By

ANDREAS LUKI INDRATMOKO

An investigation was conducted to determine each parameter resulting from microstructural engineering under hot forging conditions, JIS SUP 9A leaf spring steel with chemical composition in % by weight: 0.5597C, 0.3540Si, 0.9111Mn, 0.0557Cu, 0.0290N, 0.0088Al, Fe- balanced, subjected to full annealing (FA), one- and two-step quenching (SQT) and (DQT) heat treatment. Tensile test specimens to ASTM E 8 standards have been prepared. The FA process was carried out by heating all samples in a furnace at a constant temperature of 800°C for 2 hours, followed by cooling in the furnace. Then, all specimens were heat treated with SQT and continued with DQT. The SQT and DQT processes were respectively carried out by heating all samples in a furnace at 800°C for 1 hour and 650°C for 1 hour, followed by immersion in crude palm oil (CPO) medium at a liquid temperature of 70°C until the test object reaches a temperature of 100°C. The FA process eliminates internal stresses with high microstructural softness, SQT, and DQT produce finer martensitic phase microstructures, which increase the mechanical strength (tensile strength and impact strength) with good elasticity. Scanning electron microscopy has been used to determine the concentration of impurities and microstructural changes in the mechanical properties of the specimens concerned. The results showed that the yield limit, maximum tensile stress, impact energy, and hardness increased by 113.5%, 16.3%, 705.2%, and 33% for DQT specimens on FA after heat treatment, respectively. In the future, it will be an alternative solution to environmental problems. The abundant availability of raw materials and the resulting toughness are the main advantages of this research.

Keywords: Leaf spring steel, single and double quenching tempering, crude palm oil, mechanical strength.

ABSTRAK

PENGARUH PERLAKUAN PANAS *SINGLE* DAN *DOUBLE* *QUENCHING-TEMPERING* TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT MEKANIK BAJA JIS SUP 9A

Oleh

ANDREAS LUKI INDRATMOKO

Penyelidikan dilakukan untuk mengetahui masing-masing parameter hasil rekayasa struktur mikro dibawah kondisi penempaan panas, baja pegas daun JIS SUP 9A dengan komposisi kimia dalam %berat: 0.5597C, 0.3540Si, 0.9111Mn, 0.0557Cu, 0.0290N, 0.0088Al, Fe-seimbang, dikenai perlakuan panas anil penuh (FA), pendinginan satu dan dua langkah (SQT) dan (DQT). Spesimen uji tarik dengan standar ASTM E 8 telah disiapkan. Proses FA dilakukan dengan memanaskan semua sampel di dalam tanur suhu konstan 800°C selama 2 jam, dilanjutkan pendinginan di dalam tanur. Kemudian, semua specimen diberi perlakuan panas SQT dan dilanjutkan DQT. Proses SQT dan DQT masing-masing dilakukan dengan memanaskan semua sampel dalam tanur pada suhu 800°C selama 1 jam dan 650°C selama 1 jam, dilanjutkan dengan perendaman dalam media minyak sawit mentah (CPO) pada suhu cairan 70°C hingga benda uji mencapai suhu 100°C. Proses FA menghilangkan tegangan internal dengan kelembutan struktur mikro yang tinggi, SQT dan DQT menghasilkan struktur mikro fasa martensit yang semakin halus, yang meningkatkan kekuatan mekanik (kekuatan tarik dan kekuatan impak) dengan elastisitas yang baik. Mikroskop elektron pemindaian telah digunakan untuk mengetahui konsentrasi pengotor dan perubahan struktur mikro pada sifat mekanik specimen yang bersangkutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batas luluh, tegangan tarik maksimum, energi impak, dan kekerasan meningkat masing-masing sebesar 113,5%, 16,3%, 705,2%, dan 33% untuk specimen DQT terhadap FA setelah perlakuan panas. Kedepan akan menjadi solusi alternatif bagi permasalahan lingkungan. Ketersediaan bahan baku yang melimpah dan ketangguhan yang dihasilkan merupakan keunggulan utama dari penelitian ini.

Kata kunci: Leaf spring steel, single dan double quenching tempering, crude palm oil, kekuatan mekanik.