

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* PADA PROSES *QUENCHING* MENGUNAKAN MEDIA PENDINGINOLI SAE 5W-30 DAN SAE 140 TERHADAP KEKERASAN, KETANGGUHAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI 1045

Oleh

EFNU SILAHUDA WAHID

Baja AISI 1045 adalah salah satu material baja karbon sedang yang sedang banyak digunakan sebagai bahan utama pada pembuatan elemen mesin seperti sambungan perpipaan, poros, engkol, roda gigi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi *holding time* dan media pendingin oli SAE 5W-30 dan oli SAE 140 pada proses *quenching* terhadap kekerasan, ketangguhan, dan struktur mikro baja AISI 1045. Variasi *holding time* yang digunakan adalah 30 menit, 60 menit, dan 120 menit. Pengujian yang dilakukan meliputi uji kekerasan, uji impak, dan pengamatan struktur mikro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa material awal memiliki kekerasan rata-rata sebesar 200,7852 Kg/mm² dan ketangguhan sebesar 0,4025 J/mm² dengan struktur mikro *ferit* dan *perlit*. Setelah proses *quenching*, kekerasan material meningkat seiring bertambahnya *holding time*, di mana nilai tertinggi dicapai pada *holding time* 120 menit menggunakan oli SAE 5W-30 sebesar 237,0531 Kg/mm², sedangkan pada oli SAE 140 diperoleh nilai maksimum 227,9741 Kg/mm². Sebaliknya, nilai ketangguhan mengalami penurunan akibat proses *quenching*, di mana nilai impak terendah diperoleh pada *holding time* 120 menit sebesar 0,2271 J/mm² untuk oli SAE 5W-30 dan 0,2423 J/mm² untuk oli SAE 140. Pengamatan struktur mikro menunjukkan perubahan dari struktur *ferit-perlit* menjadi struktur yang didominasi *martensit*, dengan morfologi *martensit* lebih halus pada oli SAE 5W-30 dan lebih kasar pada oli SAE 140. Hasil ini membuktikan bahwa *holding time* yang lebih lama dan media pendingin dengan viskositas lebih rendah meningkatkan kekerasan namun menurunkan ketangguhan baja AISI 1045 akibat dominasi pembentukan fasa *martensit*.

Kata kunci: baja AISI 1045, *quenching*, *holding time*, oli SAE 5W-30, oli SAE 140, kekerasan, ketangguhan, struktur mikro, *martensit*.

ABSTRACT

THE EFFECT OF HOLDING TIME VARIATIONS IN THE QUENCHING PROCESS USING SAE 5W-30 AND SAE 140 OIL MEDIA ON THE HARDNESS, TOUGHNESS AND MICROSTRUCTURE OF AISI 1045 STEEL

By

EFNU SILAHUDA WAHID

AISI 1045 steel is a medium carbon steel widely used as a primary material for machine elements such as piping joints, shafts, crankshafts, and gears. This study aims to analyze the effect of holding time variation and quenching media, namely SAE 5W-30 oil and SAE 140 oil, on the hardness, toughness, and microstructure of AISI 1045 steel. The holding times used in this study were 30 minutes, 60 minutes, and 120 minutes. The tests conducted included hardness testing, impact testing, and microstructural observation. The results show that the initial material has an average hardness of 200.7852 kg/mm² and a toughness value of 0.4025 J/mm² with a ferrite–pearlite microstructure. After the quenching process, the hardness increases with increasing holding time, where the highest value is achieved at a holding time of 120 minutes using SAE 5W-30 oil, reaching 237.0531 kg/mm², while using SAE 140 oil the maximum hardness obtained is 227.9741 kg/mm². Conversely, the toughness decreases due to the quenching process, where the lowest impact energy is obtained at a holding time of 120 minutes, namely 0.2271 J/mm² for SAE 5W-30 oil and 0.2423 J/mm² for SAE 140 oil. Microstructural observations show a transformation from a ferrite–pearlite structure to a martensite-dominated structure, with finer martensite morphology in SAE 5W-30 oil and coarser martensite in SAE 140 oil. These results indicate that longer holding time and lower-viscosity quenching media increase hardness but reduce the toughness of AISI 1045 steel due to the dominant formation of the martensitic phase.

Keywords: *AISI 1045 steel, quenching, holding time, SAE 5W-30 oil, SAE 140 oil, hardness, toughness, microstructure, martensite.*