

INTISARI

Baja tahan peluru diklasifikasikan sebagai suatu baja yang tahan terhadap beban balistik, baja tersebut banyak digunakan sebagai material pembuat kendaraan tahan peluru. Syarat dari baja tahan peluru yaitu memiliki kekuatan, kekerasan, ketangguhan dan ketahanan balistik yang baik (kekuatan tarik 1600-1950 MPa dan kekerasan 600 VHN). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh waktu penahanan pada proses *austempering* terhadap struktur mikro dan sifat mekanis baja 0,19C–1,1Mn–1,8Si (paduan 1) dan baja 0,18C–1,0Mn–2,4Si (paduan 2) untuk aplikasi baja tahan peluru.

Dua baja dengan komposisi yaitu C (0,193%), Mn (1,106%), Si (1,807%), Cr (0,23%), Ni (0,042%), Mo (0,372%), P (0,023%), S (0,016%), V (0,214%), Ti (0,004%) dan C (0,182%), Mn (1,069%), Si (2,423%), Cr (0,228%), Ni (0,043%), Mo (0,367%), P (0,022%), S (0,014%), V (0,012%), Ti (0,086%) dilelehkan di dapur induksi dan dituang pada cetakan pasir. Proses *austempering* diawali dengan cara memanaskan baja 0,19C–1,1Mn–1,8Si dan baja 0,18C–1,0Mn–2,4Si dalam dapur pemanas hingga suhu 900°C selama 20 menit. Selanjutnya baja dicelup ke larutan garam (80% KNO₃ dan 20% NaNO₃) pada suhu 350°C pada variasi waktu penahanan 15, 30, dan 60 menit. Setelah dicelup kemudian baja didinginkan pada suhu ruang. Karakterisasi dan pengujian mekanis dilakukan melalui pengamatan struktur mikro, analisis XRD, uji tarik, uji impact, dan uji kekerasan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *austempering* 350°C dengan waktu penahanan 15 menit pada paduan 1 meningkatkan kekuatan tarik 11,79% (dari 700,98 menjadi 783,62 MPa) dan ketangguhan *impact* 58,9% (dari 65,92 menjadi 104,7 N/mm²), namun menurunkan kekerasan 8,16% (dari 229,72 menjadi 210,95 kg/mm²). Pada paduan 2 kekuatan tarik meningkat 27,95% (dari 637,91 menjadi 816,19 MPa) dan ketangguhan *impact* meningkat 83% (dari 44,59 menjadi 81,6 N/mm²), namun kekerasan menurun 2,69% (dari 229,91 menjadi 223,73 kg/mm²).

Kata kunci: baja 0,19C–1,1Mn–1,8Si, baja 0,18C–1,0Mn–2,4Si, *austempering*, waktu penahanan, struktur mikro, sifat mekanis

ABSTRACT

Armour steel is classified as a steel that is resistant to ballistic loads. The steel is widely used as a material in for bullet-proof vehicles. The requirements for armour steel are high values in strength, hardness, toughness and good ballistic performance (tensile strength 1600-1950 MPa and hardness 600 VHN). This research aims to study the effect of holding time in austempering process on microstructural and mechanical properties of 0,19C–1,1Mn–1,8Si (alloy 1) steels and 0,18C–1,0Mn–2,4Si (alloy 2) steel for bullet proof armor applications.

Two steels with different composition such as C (0,193%), Mn (1,106%), Si (1,807%), Cr (0,23%), Ni (0,042%), Mo (0,372%), P (0,023%), S (0,016%), V (0,214%), Ti (0,004%) dan C (0,182%), Mn (1,069%), Si (2,423%), Cr (0,228%), Ni (0,043%), Mo (0,367%), P (0,022%), S (0,014%), V (0,012%), Ti (0,086%) was melted in the induced furnance and poured into sand cast. The austempering process was started with heating the steel in the furnace to a temperature of 900°C for 20 minutes. Furthermore, steels were quenched into salt-bath solution (80% KNO₃ and 20% NaNO₃) at temperature of 350°C with a variation in interval of 15, 30, and 60 minutes. After quenched steel then cooled at room temperature. Characterizing and mechanical testing was conducted by microstructure observation, XRD analysis, tensile test, impact test, and hardness test.

The results showed that the austempering process at 350°C with holding time of 15 minutes on alloys 1 improve tensile strength by 11.79% (from 700.98 to 783.62 MPa) and impact toughness by 58,9% (from 65.92 to 104.7 N/mm²), but the hardness was decreased by 9.66% (from 229.72 to 207.52 kg/mm²). However for alloy 2 strength improved by 27.95% (from 637.91 to 816.19 MPa) and impact toughness also improved by 83% (from 44.59 to 81.6 N/mm²), but the hardness was decreased by 2.69% (from 229.91 to 223.73 kg/mm²).

Keyword: 0,19C–1,1Mn–1,8Si steel, 0,18C–1,0Mn–2,4Si steel, austempering, holding time, microstructure, mechanical properties