

INTISARI

Rolled Homogenous Armour (RHA) *steel* dinilai sudah tidak efektif menahan penetrasi berbagai peluru, baik itu HEAT (*High Explosive Anti-Tank*) maupun KE (*Kinetic Energy*) *penetrator*. Baja bainitik berpotensi untuk aplikasi balistik karena keunggulan sifat mekanis dan biaya produksinya rendah. Sementit yang merupakan sumber retak ditahan dengan menambahkan Si dan atau Al. Baja bainitik tanpa kehadiran sementit selanjutnya dikenal sebagai baja bainitik bebas karbida atau *carbide free bainite* (CFB). Untuk memperoleh sifat mampu las yang baik, baja CFB didesain dengan konsentrasi karbon rendah. Baja CFB untuk aplikasi *armour* biasanya dibuat dengan metode *casting*. *Casting* merupakan proses solidifikasi sehingga sangat mungkin terjadi cacat. *Thermo-Mechanical Control Process* (TMCP) mampu meningkatkan sifat mekanis baja hasil coran melalui kombinasi perlakuan panas dan proses mekasis seperti penempaan (*forging*). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh jumlah penempaan pada proses penempaan panas (*hot forging*) terhadap struktur mikro dan sifat mekanis baja 0,2941 C- 1,024 Mn- 2,218 Si serta mempelajari sifat mampu las baja.

Baja dengan komposisi yaitu 0,2941 % C- 1,024 % Mn- 2,218 % Si- 0,368 % Cr- 0,076 % Ni- 0,363 % Mo- 0,023% P- 0,004 % S- 0,214% V, 0,006 Ti dan sisanya Fe, diaustenisasi pada suhu 1.250 °C selama 15 menit untuk homogenisasi struktur. Penempaan dilakukan pada suhu antara 1.250- 1.100 °C dengan variasi jumlah penempaan sebanyak 1, 3, dan 5x tempa dan didinginkan diudara sampai suhu kamar. Baja hasil penempaan panas (*hot forging*) disiapkan untuk berbagai pengujian yang meliputi pengamatan struktur mikro, pengujian tarik, pengujian ketangguhan *impact*, dan pengujian kekerasan. Sifat mampu las baja dipelajari melalui perhitungan nilai *carbon equivalent* (CE), investigasi visual dan *destructive test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penempaan panas (*hot forging*) menyebabkan penghalusan struktur ferit dan perlit sehingga terjadi peningkatan sifat mekanis baja 0,2941 C- 1,024 Mn- 2,218 Si. Kombinasi sifat mekanis terbaik diperlihatkan oleh sampel 3x tempa dengan kekuatan tarik sebesar 961,17 Mpa, ketangguhan *impact* 141,4 kg/mm², kekerasan Brinell 307,8 BHN, dan prosesntase regangan 1,6 %. Hasil penghitungan CE menunjukkan bahwa baja memiliki sifat mampu las (*weldability*) yang buruk. Namun, berdasarkan hasil investigasi visual dan *destructive test* tidak ada retak sehingga dapat disimpulkan sifat mampu las baja ini cukup baik.

Kata Kunci: penempaan panas (*hot forging*), struktur mikro, sifat mekanis, sifat mampu las (*weldability*)

ABSTACT

Rollled homogenous Armour (RHA) steel is considered to be ineffective in resisting the penetration of various shells, either HEAT (High Explosive Anti-Tank) and KE (Kinetic Energy) penetrator. Bainitic steel has the potential for ballistic applications because of superior mechanical properties and low production costs. Cementite which is a source of cracks retained by adding Si or Al. Bainitic steel without the presence of cementite is then known as carbide-free bainitic steel or carbide free bainite (CFB). To obtain good weldability properties, CFB steel is designed with low carbon concentration. CFB steel for armor applications are usually made by casting. Casting is a solidification process thus the possibility of defects is present. Thermo-Mechanical Control Process (TMCP) can improve the mechanical properties of steel casting results through a combination of heat treatment and mechanical processes like forging. This thesis is aimed to study the effects of the amount of forging in the hot forging process to microstructure and mechanical properties of steel 0.2941 C- 1.024 Mn- 2.218 Si as well as studying the properties of weldability of steel.

Steel with a composition of 0,2941 % C- 1,024 % Mn- 2,218 % Si- 0,368 % Cr- 0,076 % Ni- 0,363 % Mo- 0,023 %P- 0,004 % S- 0.214 % V, 0,006 % Ti and the remaining Fe, is austenized at a temperature of 1.250° C for 15 minutes to achieve homogenise of the structure. Forging is carried out at a temperature of between 1.250- 1.100 ° C with varying amounts of forging as much as 1, 3, and 5x forges and is cooled with air to room temperature. The resulting hot forged steel is prepared for various tests which include observation of the microstructure, tensile testing, impact toughness testing and hardness testing. The weldability of the steel is studied by calculating the value of carbon equivalent (CE), visual investigation and destructive tests.

The results showed that the hot forging led to the refinement of ferrite and pearlite structures so as to increase the mechanical properties of steel 0.2941 C- 1.024 Mn-2.218 Si. The combination of the best mechanical properties showed by the sample 3x forged with 961,17 MPa tensile strength, impact toughness 141,4 kg/mm², 307,8 Brinell hardness BHN, and elongation of 1,6%. CE counting results showed that the weldability of steel were bad. However, based on the results of the investigation of visual and destructive test does not exist cracks so it can be inferred that the weldability of steel is good enough.

Keywords: hot forging (hot forging), microstructure, mechanical properties, weldability properties (weldability)