

## ABSTRAK

Baja Hadfield merupakan baja paduan dengan kandungan 11-14 % mangan serta 0,9-1,2 % karbon. Dengan karakteristik terutama kaitan dengan struktur mikro dan fasanya terhadap parameter variasi temperatur untuk mencapai fasa *austenit* yang dominan. Baja Hadfield bisa dimanfaatkan dalam aplikasi komponen rel kereta api khususnya *frog nose*, yang pembuatannya masih mengandalkan dari luar negeri. Komponen ini vital karena di Indonesia kereta api termasuk angkutan yang dominan, umumnya dibuat dengan menggunakan baja Hadfield. Dengan dibuat melalui proses pengecoran, dengan pendinginan yang lambat menyebabkan didalamnya terbentuk karbida  $(FeMn)_3C$  pada batas butir, sehingga memiliki sifat yang cukup getas serta ketangguhan dan keuletan yang masih rendah. Maka perlakuan panas dibutuhkan untuk memperbaiki struktur dari baja hadfield yaitu dengan melarutkan karbida yang berada pada batas butir ke dalam matriks *austenit* yang dengan cara *solution treatment*. Penelitian ini ditunjukan untuk menganalisa pengaruh temperatur *austenisasi* dengan proses *solution treatment* baja hadfield dengan menggunakan proses pemanasan awal (*pre-Heat*) dengan temperatur yang digunakan adalah  $700^{\circ}C$  dengan waktu penahanan selama 60 menit dan menggunakan empat variasi temperatur *austenisasi*  $1000^{\circ}C$ ,  $1100^{\circ}C$ ,  $1150^{\circ}C$ , dan  $1200^{\circ}C$  dengan waktu penahanan adalah 30 menit, laju pemanasan  $10^{\circ}C$ /menit, dengan proses pendinginan cepat (*quenching*) menggunakan air. Setelah proses *solution treatment* selesai, dilakukan pengamatan struktur mikro dengan menggunakan mikroskop digital dan pengujian kekerasan dengan metode *Vickers*. Setelah melalui proses *solution treatment* dihasilkan struktur mikro yang terbebas dari karbida di batas butir dan mendapatkan nilai kekerasan yang cenderung menurun dengan hasil uji kekerasan yang didapatkan nilai yang tertinggi adalah pada As Cast yaitu 224.6 HV, pada temperatur *austenisasi*  $1000^{\circ}C$  mendapatkan nilai 210.7 HV, pada temperatur *austenisasi*  $1100^{\circ}C$  mendapatkan nilai 201.4 HV, pada temperatur *austenisasi*  $1150^{\circ}C$  mendapatkan nilai 203.4 HV, dan yang paling rendah pada temperatur *austenisasi*  $1200^{\circ}C$  dengan nilai kekerasan 199 HV. Nilai kekerasan menjadi menurun di akibatkan larutnya karbida pada batas butir namun menurunnya kegetasan serta meningkatkan keuletan.

**Kata Kunci:** Baja Hadfield, *solution treatment*, struktur mikro, kekerasan

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF AUSTENIZING TEMPERATURE  
ON HEAT TREATMENT OF MICROSTRUCTURES AND THE  
HARDNESS ON HADFIELD STEEL**

**ABSTRACT**

*Hadfield steel is an alloy steel with a content of 11-14% manganese and 0.9-1.2% carbon. With the characteristics mainly related to the microstructure and its phase to the parameters of temperature variations to achieve the dominant austenite phase. Hadfield steel can be used in the application of railway components, especially frog noses, whose manufacture still relies on from abroad. This component is vital because in Indonesia railways are the dominant transportation, generally made using Hadfield steel. By being made through the casting process, with slow cooling causes carbide (FeMn)<sub>3</sub>C to form at the grain boundary, so it has quite brittle properties and low toughness and ductility. Then heat treatment is needed to improve the structure of hadfield steel, namely by dissolving carbides that are at the grain boundary into the austenite matrix by means of solution treatment. This study was shown to analyze the influence of austenization temperature with the hadfield steel solution treatment process using a pre-heat process with the temperature used is 700 °C with a containment time of 60 minutes and using four variations of austenization temperatures of 1000 °C, 1100 °C, 1150 °C, and 1200 °C with a containment time of 30 minutes, a heating rate of 10°C / min, with a rapid cooling process (quenching) using water. After the solution treatment process is completed, microstructure observations are carried out using a digital microscope and hardness testing using the Vickers method. After going through the solution treatment process, a microstructure is produced that is free from carbides at the grain limit and gets a hardness value that tends to decrease with the hardness test results obtained the highest value is in As Cast, which is 224.6 HV, at an austenization temperature of 1000 °C get a value of 210.7 HV, at an austenization temperature of 1100 °C get a value of 201.4 HV, at an austenization temperature of 1150°C it gets a value of 203.4 HV, and the lowest at an austenization temperature of 1200°C with a hardness value of 199 HV. The hardness value decreases due to the soluble carbide at the grain boundary but decreases the friction and increases ductility.*

**Keywords:** *Hadfield steel, Solution treatment, microstructure, Hardness*