

## ABSTRAK

Aluminium merupakan material utama penyusun kerangka kereta api yang saat ini paling banyak digunakan. Karena aluminium memiliki beberapa sifat dan karakteristik yang sangat baik. *Preheating* merupakan Proses pemanasan awal yang dilakukan pada logam aluminium sebelum dilakukan pengelasan. Tujuan dari *preheating* adalah untuk mengurangi terjadinya perbedaan suhu yang sangat besar antara *base metal* dan daerah lasan pada saat pengelasan berlangsung. Perlakuan panas pasca pengelasan (*post weld heat treatment* atau PWHT) pada aluminium umumnya dilakukan untuk menghilangkan meningkatkan kekerasan dan kekuatan tariknya baik pada logam las, logam induk dan *Heat Affected Zone* (HAZ).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh *preheat* dan PWHT dengan variasi suhu yaitu 150 °C dan 200 °C dan waktu tinggal 30 dan 60 menit pada daerah logam las, HAZ, dan logam induk pada pengelasan paduan aluminium 6061-T651 terhadap uji Struktur Mikro, uji kekerasan, dan uji Tarik. Pada tahap pertama paduan aluminium 6061-T651 dilakukan *Preheating* dengan suhu 100°C serta waktu tinggal 10 menit, kemudian dilakukan pengelasan *Metal Inert Gas* (MIG), Kemudian dilakukan PWHT dengan variasi suhu yaitu 150 °C dan 200 °C dan waktu tinggal 30 dan 60 menit, Setelah itu dilakukan pengujian Struktur Mikro, pengujian kekerasan, dan pengujian Tarik

Dalam proses penelitian didapatkan hasil bahwa semakin tinggi suhu dan waktu tinggal PWHT maka semakin baik struktur mikro yang dihasilkan. Variasi suhu dan waktu tinggal PWHT berpengaruh terhadap tingkat kekerasan Vickers. Suhu 150°C dan 200°C dengan waktu tinggal 60 menit memiliki tingkat kekerasan Vickers dan kekuatan Tarik yang sangat baik. Karena itu dapat ditentukan suhu dan waktu tinggal yang paling optimal adalah pada Suhu 200 °C dengan waktu tinggal 60 menit memiliki nilai kekerasan vicker sebesar 51,8 VHN serta nilai *Ultimate tensile strength* 238,83 Mpa dikarenakan mendapatkan nilai kekerasan Vickers dan kekuatan Tarik yang paling optimal.

**Kata kunci:** *Preheat*, PWHT, Kekerasan, Struktur Mikro, Kekuatan Tarik

## **ABSTRACT**

*Aluminum is the main material for making railroad frames which is currently the most widely used. Because aluminum has some very good properties and characteristics. Preheating is an initial heating process carried out on aluminum metal before welding. The purpose of preheating is to reduce the occurrence of a very large temperature difference between the base metal and the weld area during welding. Post-weld heat treatment (PWHT) on aluminum is generally carried out to remove the increase in hardness and tensile strength in both the weld metal, the base metal and the Heat Affected Zone (HAZ).*

*The purpose of this study was to analyze the effect of preheat and PWHT with temperature variations of 150 °C and 200 °C and residence times of 30 and 60 minutes in the area of weld metal, HAZ, and base metal in welding aluminum alloy 6061-T651 against microstructure tests, hardness tests, and Tensile test. In the first stage aluminum alloy 6061-T651 preheating was carried out with a temperature of 100 °C and a residence time of 10 minutes, then Metal Inert Gas (MIG) welding was performed. Microstructure testing, hardness testing, and Tensile testing*

*In the research process, it was found that the higher the temperature and residence time of PWHT, the better the resulting microstructure. Variations in temperature and residence time of PWHT affect the level of Vickers hardness. Temperatures of 150 °C and 200 °C with a residence time of 60 minutes have very good Vickers hardness and tensile strength. Therefore it can be determined that the most optimal temperature and residence time is at a temperature of 200 °C with a residence time of 60 minutes having a Vicker hardness value of 51.8 VHN and an Ultimate tensile strength value of 238.83 MPa due to obtaining the most optimal Vickers hardness and tensile strength values .*

**Keywords:** *Preheat, PWHT, Hardness, Microstructure, Tensile Strength*