

## ABSTRAK

Nama : Tulus Swasono  
Program Studi : Rekayasa Material  
Judul : **Pembuatan dan Karakterisasi Komposit Matriks Logam Al5Cu/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(p) Melalui Proses Thixoforming**

Komposit Matrik Logam dengan penguat partikel banyak diterapkan pada bidang keteknikan dikarenakan memiliki performan yang baik seperti kekuatan tinggi, kekerasan tinggi, sifat tahan aus, koefisien ekspansi panas rendah dan harga bersaing. Jenis paduan yang banyak digunakan di industri paduan aluminium-tembaga (AlCu) yang bila di kombinasikan dengan alumina dari jenis keramik yang kuat dan keras akan membentuk suatu material baru berupa komposit matrik logam. Salah satu metode pembuatan komposit yang sekarang banyak dikembangkan adalah metode pembentukan semisolid. *Thixoforming* adalah proses pembentukan material dalam kondisi semisolid dengan pemanasan ulang ingot yang berstruktur mikro globular. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan komposit dengan proses *thixoforming* pada matrik paduan Al5Cu serta penguat berupa 5, 10, 15 dan 20 % Vf partikel Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Penambahan 4 % magnesium pada komposit dilakukan untuk meningkatkan sifat *wetting* partikel Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Karakterisasi komposit matrik logam Al5Cu/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dilakukan dengan pengujian mekanik (uji kekerasan, keausan dan uji tarik), pengujian metalografi, berat jenis, porositas, SEM/EDS dan XRF. Hasil pengujian menunjukkan foto SEM memperlihatkan penyebaran partikel alumina tersebar merata pada matrik. Komposit hasil *thixoforming* mengalami peningkatan sifat mekanis (kekerasan dan keausan) dengan penambahan fraksi volume penguat partikel Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Namun berat jenis komposit matrik logam berkurang dengan peningkatan fraksi volume Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**Kata kunci** : Komposit Matrik Logam Al5Cu/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Pembentukan semisolid, Thixoforming, Sifat Mekanis, densitas.

## ABSTRACT

Name : Tulus Swasono  
Study Program : Material Engineering  
Title : *Fabrication and Characterization of Metal Matrix Composites Al5Cu/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(p) by Thixoforming Process*

Metal Matrix Composite with reinforced particles have been applied mostly in engineering materials due to the high strength, high hardness, high wear resistance, low heat coefficient expansion and competitive prices. The most types of MMC alloying used for industrial components is aluminum-copper Alloys (AlCu). When this alloying is combined with ceramic alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) can be produced the new materials of MMC. One of the recent developed manufacturing method for MMC is used by semi-solid forming method. *Thixoforming* is one of semi-solid forming process by reheating the ingots of MMC and continued by forged them into the parts. The research is focused on manufacturing of metal matrix composite by *thixoforming* process using the alloying matrix of Al5Cu with the addition of particle reinforcement of 5, 10, 15 and 20 % volume fraction (vf) of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. The wetting agent of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particles is used by the addition of 4 % of magnesium. The characterization of MMC was carried out by mechanical tests (hardness and wear resistance), and by Metallographic tests (microstructure, porosity and density) and also using SEM/EDS to characterize the microstructure of both matrix and reinforcement of MMC. The results show that MMC manufactured by *Thixoforming* process have increased mechanical properties (hardness and wear resistance) by increasing the volume fraction of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. However, the bulk density of MMC is decreased by increasing the the volume fraction of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. The SEM photographs shows that the alumina particles are randomly distributed into the MMC matrix.

**Keywords** : *Metal Matrix Composite of Al5Cu/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Semi-Solid Forming, Thixoforming, Mechanical Properties and Bulk Density.*