

Pengaruh Penambahan Penguat Nano Al₂O₃ dan Perlakuan Panas Terhadap Karakteristik Komposit Al 7075 / Al₂O₃ Melalui Metode Pengecoran Tekan untuk Aplikasi Balistik = Effect of Nano Al₂O₃ Reinforcement Addition Percentage and Heat Treatment to AA 7075 / Al₂O₃ Composite Characteristics Fabricated by Squeeze Casting Method for Ballistic Application.

Muhammad Miqdad, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920533523&lokasi=lokal>

Abstrak

Al 7075 yang merupakan paduan aluminium dengan Zinc dan Magnesium telah dikenal sebagai paduan yang memiliki kekuatan tinggi dan mampu diberikan perlakuan panas. Densitasnya yang rendah beserta sifat mekanisnya yang baik menjadikan paduan Al 7075 banyak digunakan pada bidang teknik kedirgantaraan. Atas dasar hal tersebut, paduan Al 7075 diteliti untuk diketahui kegunaannya pada kendaraan militer yang mensyaratkan kemampuan proteksi dan mobilitas yang tinggi. Penambahan partikel penguat berupa keramik seperti Al₂O₃ dapat dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanis material seperti kekerasan dan ketangguhan impak yang berhubungan dengan kemampuan proteksi material. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi berat penguat dan perlakuan panas terhadap ketahanan balistik pelat komposit.

Komposit difabrikasi dengan metode pengecoran tekan yang dilanjutkan dengan perlakuan panas T6 pada 470 °C selama dua jam, pendinginan cepat dengan air, dan penuaan artifisial pada 120 °C selama satu jam. Penguat berupa partikel nano ditambahkan pada lelehan paduan aluminium ketika proses fabrikasi berlangsung sebanyak 0.1, 0.2, 0.3 wt%. Selanjutnya, pelat komposit diuji dengan pengujian balistik tipe II dan III menurut standar NIJ (National Institute of Justice). Karakterisasi lainnya juga dilakukan pada sampel berupa pengamatan mikrostruktur, pengujian kekerasan, dan pengujian impak.

Hasil karakterisasi yang telah dilakukan menemukan bahwa seluruh sampel memiliki kemampuan protektif pada pengujian balistik tipe II namun tidak memiliki kemampuan protektif pada pengujian balistik tipe III. Penambahan partikel penguat memengaruhi nilai kekerasan dan nilai ketangguhan impak material komposit. Hal ini berkaitan dengan pengaruh gaya pinning, penguatan Orowan, dan penghalusan butir. Perlakuan panas meningkatkan nilai kekerasan, nilai ketangguhan impak, dan jejak penetrasi pada pengujian balistik yang memiliki kaitan langsung pada perubahan mikrostruktur yang terjadi ketika proses perlakuan panas berlangsung.

.....Aluminum alloy AA 7075 with alloying elements of Zinc and Magnesium has been known as alloy that demonstrates high strength and ability to be heat treated. The low density with great mechanical properties of AA 7075 has been attributed to its frequent usage in the aerospace engineering field. On regard of that basis, Al 7075 alloy was investigated to determine its application in military vehicles that require high protection and great mobility capabilities. The addition of reinforcing particles in the form of ceramics such as Al₂O₃ can be done to improve the mechanical properties of the material such as hardness and impact toughness that is related to the protective ability of the material. This research was conducted to determine the effect of variations in reinforcement weight and heat treatment on the ballistic resistance of composite

plates.

The composites were fabricated by the squeeze casting method followed by heat treatment of T6 at 470 °C for two hours, rapid cooling with water, and artificial aging at 120 °C for one hour. Reinforcement in the form of nanoparticles is added to the melted aluminum alloy when the fabrication process takes place as much as 0.1, 0.2, 0.3 wt%. Furthermore, the composite plate was tested by ballistic testing type II and III according to NIJ (National Institute of Justice) standards. Other characterizations were also carried out on the samples in the form of microstructural observations, hardness testing, and impact testing.

The results of the characterization have found that all samples have protective ability in type II ballistic testing but do not have protective ability in type III ballistic testing. The addition of reinforcing particles affects the value of the hardness and the value of the impact toughness of the composite material. This is related to the effect of pinning force, Orowan's strengthening, and grain refinement. Heat treatment increases the hardness value, impact toughness value, and penetration trace in ballistic testing which has a direct relationship to microstructural changes that occur during the heat treatment process.