

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN *GRAIN REFINER* AlTiB (0,10% - 0,25%) TERHADAP UKURAN BUTIR, NILAI KEKERASAN, DAN FLUIDITAS MENGGUNAKAN METODE SPIRAL PADA *MASTER ALLOY* Al 7% Si



Oleh :

RAHMATUL ZIKRI EFENDI

NIM. 2110913028

Dosen Pembimbing :

Prof. Dr. Is Prima Nanda, M.T

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Aluminum is a metal material that finds wide application in various industries, in construction, manufacturing, automotive and other fields because it has properties that are corrosion resistant, lightweight, and has good thermal conductivity. One type of aluminum alloy that is widely used especially in the automotive industry is silicon aluminum alloy (Al 7% Si), as it offers advantages in terms of mechanical strength and castability. However, this alloy still has a drawback in the form of a tendency to form large grain sizes during the solidification process, which can reduce mechanical strength and the fluidity of the molten metal. This research seeks to examine the influence of AlTiB based grain refiners on grain size, hardness, and fluidity in Al 7% Si master alloy.

The methods used include sand casting and spiral patterns to measure fluidity length. The variations in AlTiB addition used were 0.10%, 0.15%, 0.20%, and 0.25%. The experiments involved microstructural analysis using a Scanning Electron Microscope (SEM), Vickers hardness testing, and spiral fluidity testing.

The findings indicated that incorporating AlTiB effectively reduced the grain size from 72.16 μm to 45.23 μm , increased the hardness from 66.43 HV to 75.10 HV, and extended the fluidity length from 77 cm to 119 cm. This effectiveness is attributed to the formation of TiB_2 and TiAl_3 nucleation particles, which promote more uniform solidification. Therefore, the incorporation of AlTiB as a grain refiner has been shown to improve the microstructure, mechanical characteristics, and fluidity of the Al 7% Si alloy melt.

Keyword : Aluminium Silicon, *grain refiner* AlTiB, grain size, fluidity, hardness, spiral casting.

ABSTRAK

Aluminium merupakan salah satu jenis logam yang banyak dimanfaatkan di berbagai sektor industri baik pada bidang konstruksi, manufaktur, otomotif dan bidang lainnya karena memiliki sifat yang tahan korosi, ringan, dan memiliki konduktivitas termal yang baik. Salah satu jenis paduan aluminium yang banyak dimanfaatkan terutama di industri otomotif yaitu paduan aluminium silikon (Al 7% Si), karena memiliki keunggulan pada kekuatan mekanik dan kemampuan cor. Namun, paduan ini masih memiliki kekurangan berupa kecenderungan terbentuknya ukuran butir yang besar selama proses solidifikasi, yang dapat menurunkan kekuatan mekanik dan fluiditas logam. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh penambahan grain refiner berbasis AlTiB terhadap ukuran butir, kekerasan, dan fluiditas pada master alloy Al 7% Si.

Metode yang digunakan adalah pengecoran dengan cetakan pasir (sand casting) dan pola spiral untuk mengukur panjang fluiditas. Variasi penambahan AlTiB sebesar 0,10%, 0,15%, 0,20%, dan 0,25%. Pengujian meliputi uji kekerasan Vickers, pengamatan mikrostruktur menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM), serta pengujian fluiditas spiral.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan AlTiB secara signifikan memperhalus ukuran butir dari 72,16 μm menjadi 45,23 μm , meningkatkan kekerasan dari 66,43 HV menjadi 75,10 HV, dan memperpanjang panjang fluiditas dari 77 cm menjadi 119 cm. Efektivitas ini disebabkan oleh pembentukan partikel nukleasi TiB_2 dan TiAl_3 yang mendorong proses solidifikasi lebih merata. Dengan demikian, penambahan grain refiner AlTiB terbukti mampu meningkatkan mikrostruktur, sifat mekanik, dan kemampuan alir logam cair paduan Al 7% Si secara keseluruhan.

Kata kunci: Aluminium silikon, *grain refiner* AlTiB, ukuran butir, kekerasan, fluiditas, pengecoran spiral.