

Pengaruh Penambahan Ti dan Temperatur Pencanaian Panas Saat Laku Pelarutan terhadap Respons Penuaan Paduan Al-1,35Mg-0,77Si-0,04Ti (% berat) = The Effects of Ti Addition and Hot Rolling Temperature during Solution Treatment on the Ageing Response of Al-1.35Mg-0.77Si-0.04Ti (Wt. %) Alloy

Damar Akhdan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545923&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu material yang sering digunakan pada industri transportasi adalah aluminium seri 6xxx. Paduan aluminium seri 6xxx mengandung silikon dan magnesium dengan proporsi yang dibutuhkan untuk membentuk magnesium silisida sehingga membuatnya dapat diberikan perlakuan panas. Penambahan Ti pada paduan aluminium seri 6xxx diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan kekuatan dari paduan aluminium melalui penguatan batas butir dengan memperkecil ukuran butir. Penelitian ini mempelajari pengaruh penambahan Ti dan temperatur pencanaian panas saat laku pelarutan pada paduan Al-1,35Mg-0,77Si-0,04Ti (% berat). Sampel dibuat menggunakan pengecoran metode squeeze casting, dilanjutkan dengan homogenisasi pada temperatur 400 °C selama 4 jam. Selanjutnya, sampel diberi perlakuan T5 yaitu pencanaian panas saat laku pelarutan dengan persen reduksi 25% diikuti oleh penuaan buatan pada temperatur 180 °C selama 0-200 jam. Temperatur laku pelarutan divariasikan 450 °C, 525 °C, dan 590 °C selama 1 jam. Sebagai variabel kontrol adalah sampel yang diberi perlakuan T6 yaitu laku pelarutan pada temperatur 590 °C selama 1 jam diikuti oleh penuaan buatan selama 0 – 200 jam. Karakterisasi yang dilakukan adalah pengujian komposisi kimia, pengujian kekerasan, pengamatan metalografi menggunakan mikroskop optik dan Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive Spectroscopy (SEM-EDS), dan pengujian X-ray Diffraction (XRD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Ti sebesar 0,04 % berat mengubah morfologi butir dari dendritik menjadi equiaxed, namun tidak cukup untuk menurunkan ukuran butir sehingga terjadi penurunan kekerasan. Homogenisasi tidak memberikan efek signifikan pada nilai kekerasan paduan. Perlakuan T5 memberikan penguatan yang lebih baik dibandingkan T6, ditemukan nilai kekerasan setelah pencelupan cepat pada temperatur laku pelarutan 590 °C adalah 49,2 HRE pada T6, dan 54,6 HRE pada T5. Peningkatan temperatur pencanaian panas saat laku pelarutan meningkatkan pelarutan fasa kedua, mempromosikan peristiwa rekristalisasi dinamis, dan memicu respons penuaan yang lebih baik. Puncak kekerasan perlakuan T5 pada temperatur 450, 525, dan 590 °C masing-masing adalah 41,4 HRE, 78,8 HRE, dan 28 HRB. Fasa kedua yang terbentuk di dalam paduan adalah Mg₅Si₆, Mg₉Si₅, dan Mg₂Si.

.....One material that is often used in the transportation industry is 6xxx series aluminium. The 6xxx series aluminium alloys contain silicon and magnesium in the required proportions to form magnesium silicide, making them amenable to heat treatment. The addition of Ti to 6xxx series aluminium alloys is expected to contribute to improving the strength of aluminium alloys through grain boundary strengthening by reducing grain size. This research studied the effect of Ti addition and hot rolling during solution treatment temperature on Al-1.35Mg-0.77Si-0.04Ti alloy (wt%). Samples were prepared using the squeeze casting method, followed by homogenisation at 400°C for 4 hours. Subsequently, the samples were treated with T5 temper, which is hot rolling during solution treatment with a reduction percentage of 25 percent followed by

artificial ageing at 180°C for 0-200 hours. The solution treatment temperatures were varied to 450 °C, 525 °C, and 590 °C for 1 hour. As a control variable, the samples were treated with T6, i.e. solution treatment at 590 °C for 1 hour followed by artificial ageing for 0-200 hours. The characterisation carried out was chemical composition testing, hardness testing, metallographic observation using optical microscope and Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive Spectroscopy (SEM-EDS), and X-ray Diffraction (XRD) testing. The results showed that the addition of Ti at 0.04 wt% changed the grain morphology from dendritic to equiaxed, but not enough to decrease the grain size resulting in a decrease in hardness. Homogenisation had no significant effect on the hardness value of the alloy. T5 treatment provided better reinforcement than T6, where it was found that the hardness values after quenching at a solution treatment temperature of 590 °C were 49.2 HRE in T6, and 54.6 HRE in T5. Increasing the hot rolling temperature during solution treatment enhances the dissolution of the second phase, promotes dynamic recrystallisation events, and triggers a better ageing response. The peak aged hardness of the T5 treatment at 450, 525, and 590 °C were 41.4 HRB, 78.8 HRB, and 28 HRB, respectively. The second phases that was formed in the alloy are Mg₅Si₆, Mg₉Si₅, and Mg₂Si.