

Pengaruh Pencanaian Dingin terhadap Sifat Mekanik pada Paduan Mg-14%wt Li-1%wt Zn (LZ141) = Effect of Cold Rolling on the Mechanical Properties of Mg-14%wt Li-1%wt Zn (LZ141) Alloy

Nabila Jasmine, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920538766&lokasi=lokal>

Abstrak

Magnesium merupakan material yang memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya sebagai biomaterial. Penggunaan biomaterial magnesium memiliki banyak keuntungan, terutama sebagai implan tulang, karena sifat biokompatibilitasnya yang baik serta sifat mekanik yang mendekati tulang manusia. Namun, magnesium memiliki kemampubentukan yang kurang baik karena struktur kristalnya yang berbentuk HCP. Untuk mengatasi hal ini, magnesium dapat diberikan unsur paduan yang dapat membantu meningkatkan kemampubentukan serta sifat mekanik lainnya serta pemberian perlakuan termomekanik. Pada penelitian ini, digunakan material berupa logam paduan magnesium-litium-seng dimana paduan litium yang digunakan sebanyak 14% wt (persen berat) dan seng yang digunakan sebanyak 1% wt (persen berat). Setelah itu, material Mg-14Li-1Zn atau LZ141 diberikan perlakuan termomekanik berupa pencanaian dingin dan annealing. Proses pencanaian dilakukan pada suhu ruangan dengan tiga variasi persen reduksi, yaitu 30%, 60%, dan 90%. Proses annealing dilakukan pada temperatur 300oC dengan waktu tahan satu jam dan laju pemanasan sebesar 5oC/menit. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan unsur paduan litium dapat meningkatkan keuletan dari paduan LZ141 karena terbentuknya fasa -Li yang memiliki struktur kristal BCC serta meningkatnya sifat kekerasan dari paduan LZ141 akibat terbentuknya fasa MgLi₂Zn. Proses annealing juga menyebabkan proses rekristalisasi pada paduan sehingga dihasilkan mikrostruktur dengan ukuran butir yang lebih seragam. Selain itu, adanya unsur paduan litium menyebabkan sampel tidak mengalami kegagalan walaupun persen reduksi mencaapai 90%, karena sifat superplastisitas yang disebabkan oleh litium. Adapun nilai kekerasan sampel yang tertinggi yaitu pada sampel persen reduksi 90% non-HT (53,63 HV) dan terendahnya pada sampel 90% HT (40,41 HV) yang diakibatkan oleh perubahan fasa metastabil MgLi₂Zn menjadi fasa MgLiZn yang lebih lunak. Berdasarkan hasil penelitian ini maka metode penguatan yang terjadi pada paduan LZ141 adalah strain hardening dan grain refining.

.....Magnesium is a material with many uses in daily life, with biomaterial as one of the examples. The usage of magnesium as a biomaterial has many advantages, one of them being as an implant. It is caused by magnesium's biocompatibility and good mechanical properties. However, magnesium has a low formability due to its HCP-shaped crystal structure. To overcome this, magnesium can be alloyed with other elements to increase its formability and other mechanical properties, as well as application of thermomechanical treatment. In this study, a Mg-14Li-1Zn alloy will be used and the material will be given thermomechanical treatment in the form of cold rolling and annealing. The rolling process will be done in room temperature with three variations of percent reduction, which are 30%, 60%, and 90%. The annealing process will be held in 300oC with holding time for one hour and heating rate for about 5oC/minute. The result of this study shows that with addition of element lithium (Li), the formability of LZ141 can be increased due to the forming of -Li phase that has the crystal structure of BCC and the increase in hardness of LZ141 because of the forming of MgLi₂Zn phase. Those aside, the addition of alloying element lithium will cause LZ141 to

not fail when rolled at 90% reduction due to the superplasticity properties. The highest hardness of the sample is at 90% reduction with no heat treatment at 53,63 HV, and the lowest hardness of the sample is at 90% reduction with heat treatment at 40,41 HV, that was caused by the changing of metastable phase MgLi₂Zn to MgLiZn due to heat. According to this study, the strengthening mechanism that occurred on LZ141 were strain hardening and grain refining.