

Studi intensif struktur paduan intermetalik $R_2Fe_{17-x}M_x$ dengan teknik difraksi neutron resolusi tinggi

Mujamilah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=77122&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Paduan intermetalik $R_2Fe_{17-x}M_x$ memiliki dua tipe struktur yaitu heksagonal Th_2Ni_{17} (grup ruang $P63/mmc$) dan rhombohedral Th_2Zn_{17} (grup ruang $R3m$). Struktur heksagonal dimiliki paduan dengan R berupa atom tanah jarang berat dan x bernilai rendah ($x < 3$). Struktur rhombohedral dimiliki paduan dengan R berupa atom tanah jarang ringan pada seluruh interval x atau untuk R berupa atom tanah jarang berat pada harga x tinggi ($x > 3$). Hasil analisa pola difraksi neutron resolusi tinggi dengan metoda Rietveld menunjukkan adanya kecenderungan atom-atom pengganti (M) untuk menempati posisi-posisi atom Fe tertentu dalam sel satuan kristal. Kecenderungan ini dipengaruhi oleh besar volume sel satuan Wigner-Seitz dan besar bilangan koordinasi suatu posisi. Penggantian atom Fe mengakibatkan terjadinya perubahan jarak antar atom serta distribusi atom-atom pada suatu posisi. dari hasil pembahasan ditunjukkan adanya kaitan antara perubahan kondisi struktur kristal ini dengan perubahan sifat magnetik paduan yang meliputi nilai suhu transisi magnetik paduan, T_c , momen magnetik per atom dan kondisi anisotropi magnetokristalin paduan. Perubahan T_c dan momen magnetik merupakan akibat dari perubahan sifat interaksi magnetik yang disebabkan oleh adanya perubahan jarak antar atom dan efek dilusi. Perubahan ini tidak bisa dikaitkan dengan satu posisi atom saja tetapi merupakan efek total dari seluruh posisi. Sedangkan perubahan anisotropi magnetokristalin dianalisa sebagai akibat adanya perubahan distribusi muatan disekitar atom R dan Fe yang pada akhirnya akan merubah medan kristal. Perubahan ini kemungkinan dapat dikaitkan dengan kecenderungan penggantian atom Fe oleh atom M yang tinggi pada posisi 6c dan 18f.

<hr><i>ABSTRACT

Intermetallic compounds of $R_2Fe_{17-x}M_x$ crystallize in two possible types of crystal structure, hexagonal Th_2Ni_{17} (space group : $P631mmc$) and rhombohedral Th_2Zn_{17} (space group : $R3m$). The hexagonal structure belongs to the system of heavy rare-earth atoms and low x values ($x < 3$). Rhombohedral structure is formed in the system with R as light rare-earth atom and for all values of x or with R as heavy rare-earth atom with high x values ($x > 3$). Rietveld analysis result of high resolution neutron diffraction pattern shows the tendency of substitution atoms (M) to occupy certain Fe crystallographic sites. This tendency will be affected by the Wigner-Seitz cell volume and coordination number of the site. The substitution of Fe with M atoms resulted in a change of distances between atoms and distribution in each site. The change of these two conditions could be correlated with the change of magnetic properties including its magnetic transition temperature, T_G , magnetic moment of each atom and magnetocrystalline anisotropy condition. The change of T_c and magnetic moment is analyzed due to the change of magnetic interaction strength caused by the change of distance between atoms and dilution effect. These changes can not be correlated to any specific crystallographic site but it is related to the total effect of all sites. The change of magnetocrystalline anisotropy has been analyzed was being caused by the change of charge distribution around R and Fe atoms introduced by M-substitution of Fe atoms which modified the crystal field strength. This change could be

correlated with the high substitution tendency of Fe atoms in 6c and 18f sites.</i>