

## ABSTRAK

Nama : Andon Insani  
Program Studi : Teknik Metalurgi dan Material  
Judul : Paduan  $Mg_3CoNi_2$  Sebagai Penyerap Hidrogen

Desertasi ini membahas tentang karakteristik Paduan  $Mg_3CoNi_2$  Sebagai Penyerap Hidrogen. Paduan dibuat dengan metode pemaduan mekanik. Untuk mendapatkan sampel yang optimal telah dilakukan variasi pembuatan sampel dengan mengombinasikan rasio berat bola terhadap sampel 1:1 dan 8:1 dengan waktu *milling* selama 10 menit, 5, 10, 15, 20, 30, 40 dan 60 jam. Peralatan *milling* adalah konvensional *milling* dan High Energy Milling SPEX 8000. Dari pengukuran XRD diketahui bahwa semua sampel mengalami oksidasi dengan bertambahnya waktu *milling* yaitu terbentuknya fasa MgO yang semakin banyak. Untuk mengurangi oksidasi dilakukan teknik pemaduan basah dengan cara menambahkan toluen ke dalam sampel yang akan *dimilling*. Dari pengukuran XRD diketahui bahwa fasa yang terbentuk sebagian besar adalah  $Mg_2Ni$  dan sedikit  $MgNi_2$  sedangkan fasa  $Mg_2Co$  dan  $MgCo_2$  tidak terbentuk. Hal ini karena energi pembentukan  $Mg_2Co$  dan  $MgCo_2$  lebih besar dari pada pembentukan  $Mg_2Ni$  dan  $MgNi_2$ . Fasa  $Mg_2Ni$  yang terbentuk mengalami penurunan parameter kisi dari 5,22 nm menjadi 4,59 nm dan dari 13,29 nm menjadi 11,72 nm. Dari hasil pengamatan dengan SEM juga menunjukkan pengurangan ukuran partikel dan dari pengamatan dengan SANS menunjukkan penambahan luas permukaan. Kapasitas penyerapan hidrogen terbanyak diperoleh pada sampel yang *dimilling* selama 40 jam pada temperatur 200°C, yaitu sebesar 3,3 % berat. Keberadaan hidrogen di dalam sampel ditunjukkan dengan terjadinya perubahan ukuran kristal pada sudut 40,95° dan pada sudut 47,7°. Keberadaan hidrogen dalam sampel juga dibuktikan dengan turunnya intensitas hamburan neutron pada pengamatan dengan menggunakan SANS.

Kata kunci: pemaduan mekanik basah, penyerap hidrogen

## ABSTRACT

Name : Andon Insani  
Program of Study : Material and Metallurgical Engineering  
Title : Mg<sub>3</sub>CoNi<sub>2</sub> alloy as a Hydrogen Storage

This dissertation is discussing about the characteristics of Mg<sub>3</sub>CoNi<sub>2</sub> alloy as a hydrogen storage. The alloy is made by mechanical alloying method. To obtain the optimal sample, a variation making of sample has been done by combining the ball to the sample weight ratio of 1:1 and 8:1 with the milling time of 10 s, 5, 10, 15, 20, 30, 40 and 60 hours. The milling apparatus used is a conventional milling and a High Energy Milling SPEX 8000. From the XRD measurement results it is known that all obtained by dry preparation method sample are oxidized into MgO phase, especially for longer milling time. To reduce the oxidation effects a wet alloying method has been done by adding toluene to the sample to be milled. From the XRD measurement results it is known that the phases formed are mostly Mg<sub>2</sub>Ni and small amount of MgNi<sub>2</sub>, while the phases of Mg<sub>2</sub>Co and MgCo<sub>2</sub> are not formed. This is because the energy of Mg<sub>2</sub>Co and MgCo<sub>2</sub> formations are bigger than those for Mg<sub>2</sub>Ni and MgNi<sub>2</sub> formation. The lattice parameters of Mg<sub>2</sub>Ni formed decrease from 5,22 nm to 4,59 nm and from 13,29 nm to 11,72 nm. From the observation results using SEM the decrease of particle size is also shown and from SANS investigations it is shown that surface area increased with increasing milling time. The highest hydrogen absorption capacity was obtained from 40 hours milled sample at hydriding temperature of 200°C. The presence of hydrogen in the sample is indicated the change of the crystallite size calculated the angle of 40,95° and 47,7°. The presence of hydrogen in the sample is also proven with the decrease of neutron scattering intensity analyzed using SANS.

Keywords: wet mechanical alloying, hydrogen storage