

ABSTRAK

Nidya Yulfriska : Penumbuhan Lapisan Tipis Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ dengan Metode *Spin Coating* dan Karakterisasinya

Perkembangan riset mengenai lapisan tipis GMR saat ini menjadi salah satu topik yang paling diminati dalam bidang sains dan teknologi. Salah satu material yang berpeluang untuk dijadikan lapisan tipis GMR yaitu CoFe₂O₄, Fe₃O₄, dan MnFe₂O₄. Fe₃O₄ mempunyai sifat yang lebih unggul dibandingkan yang lainnya. Fe₃O₄ yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pasir besi yang berasal dari alam yaitu pasir besi Pantai Tiram Kabupaten Padang Pariaman. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menumbuhkan lapisan tipis GMR Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ menggunakan metode *spin coating* dan menyelidiki pengaruh kecepatan *spin coating* yang digunakan terhadap struktur kristal, bentuk morfologi, ketebalan, sifat magnetik dan nilai *magnetoresistancenya*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Pada penelitian ini, pasir besi alam yang telah di ambil dimurnikan terlebih dahulu dan kemudian di milling menggunakan alat HEM-E3D untuk menjadikannya dalam ukuran nano. Selanjutnya dibuat menjadi *precursor* Fe₃O₄ menggunakan metode sol-gel. Selain itu *precursor* non magnetic CuO juga dibuat menggunakan metode sol-gel. Selanjutnya lapisan tipis Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ ditumbuhkan di atas substrat kaca menggunakan alat *spin coating* dengan variasi kecepatan putar *spin coating* untuk Fe₃O₄ sebesar 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm dan 3000 rpm dengan kecepatan putar tetap pada lapisan CuO sebesar 2000 rpm. Alat karakterisasi yang digunakan yaitu XRD, SEM, VSM dan pengukuran *magnetoresistance* menggunakan metode FPP.

Hasil penelitian yang didapatkan yaitu kecepatan putar *spin coating* mempengaruhi intensitas orientasi kristal, ukuran kristalit, bentuk morfologi, ukuran butir, ketebalan, sifat magnetik dan nilai *magnetoresistance* dari lapisan tipis Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ yang terbentuk. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa secara umum ukuran kristalit bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah lapisan yang ditumbuhkan dan mengalami penurunan dengan bertambahnya kecepatan putar yang digunakan karena hal ini berkaitan dengan ukuran butir dan ketebalan, yang juga menurun, seiring dengan bertambahnya kecepatan putar yang digunakan. Sedangkan hasil karakterisasi VSM menunjukkan bahwa lapisan tipis Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ merupakan bahan *hard magnetic* yang mempunyai sifat yaitu ferromagnetik. Pada pengukuran nilai *magnetoresistance*, didapatkan bahwa semakin tipis ketebalan lapisan tipis maka rasio MR yang dihasilkan akan semakin besar hingga mencapai nilai maksimum. Besarnya nilai rasio MR maksimum yang didapatkan dalam penelitian yaitu sebesar 66,38% pada kecepatan putar 1500 rpm dengan ketebalan Fe₃O₄ sebesar 5,315 µm.

Kata Kunci : Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄, Struktur Mikro, Morfologi dan Ketebalan, Sifat Magnetik, GMR

ABSTRACT

Nidya Yulfriska : Growth of Thin Films Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ with Spin Coating Method and Its Characterization

The development of research on GMR thin films is now one of the most popular topics in the fields of science and technology. One material that has the opportunity to be used as a thin films of GMR is CoFe₂O₄, Fe₃O₄, and MnFe₂O₄. Fe₃O₄ has superior properties compared to the others. Fe₃O₄ used in this research is iron sand from nature which is iron sand, Tiram Beach, Padang Pariaman Regency. The purpose of this research is to grow the GMR Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ thin films using the spin coating method and investigate the effect of the spin coating velocity used on the crystal structure, morphology, thickness, magnetic properties and magnetoresistance value.

This research is an experimental research. In this study, natural iron sand that has been taken is purified first and then milled using the HEM-E3D tool to make it in nano size. Then it's made into Fe₃O₄ precursor using sol-gel method. In addition, non-magnetic CuO precursors are also made using the sol-gel method. Furthermore, a thin films of Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ was grown on a glass substrate using a spin coating tool with variations in spin coating speed for Fe₃O₄ of 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm and 3000 rpm with a constant rotating speed on the CuO film of 2000 rpm. The characterization tools used are XRD, SEM, VSM and magnetoresistance measurements using the FPP method.

The results obtained are the spin coating rotational speed affect the crystal orientation intensity, crystallite size, morphological shape, grain size, thickness, magnetic properties and magnetoresistance values of the thin films of Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ formed. From the result of the study it was found that in general the size of the crystallites increases with increasing number of layers grown and decreases with increasing rotational speed used because this is related to grain size and thickness, which also decreases, along with increasing rotational speed used. While the results of the characterization of VSM show that thin films of Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄ is are hard magnetic material that has properties that are ferromagnetic. In the measurement of the value of magnetoresistance, it was found that the thinner the thickness of the thin films, the MR ratio produced will be even greater until it reaches the maximum value. The maximum MR ratio value obtained in the study is 66,38% at 1500 rpm rotational speed with a Fe₃O₄ thickness of 5.315 μm .

Keywords: Fe₃O₄/CuO/Fe₃O₄, Microstructure, Morphology and Thickness, Magnetic Properties, GMR