

MODIFIKASI PERMUKAAN FILM CVD INTAN/SILIKON(111) DENGAN IMPLANTASI ION FE + B DAN SIFAT MAGNETIK BAHAN

Setyo Purwanto^{1,2}, A. Dimiyati¹, R. Iskandar², Wisnu A.A¹, Tjipto S³
¹Center for Advanced Material Science and Technology-BATAN, Kawasan Puspipstek Sepong, 15314 ²Facility for Electron Microscopy, RWTH Aachen, Germany ³Center for Accelerator Science and Technology-BATAN, Indonesia

e-mail: setyo_p@batan.go.id or purwantosetyo@yahoo.com Received 7 March 2017, received in revised form 29 May 2017, accepted 1 August 2017

ABSTRACT SURFACE MODIFICATION OF CHEMICAL VAPOR DEPOSITION (CVD) DIAMOND/SI(111) FILM BY IMPLANTATION WITH Fe+B IONS AND THEIR MAGNETIC PROPERTIES. Surface modification of CVD manufactured diamond films on Si(111) substrate has been performed by means of Fe+B ion implantation followed by Argon ion gas sputtering with acceleration energy 20 keV and ion dose 1×10^{15} and 1×10^{16} ions cm^{-2} . Scanning Transmission Electron Microscope (STEM) imaging shows the formation of amorphous carbon layer on top of the diamond film with thickness ca. 100 nm on the implanted sample and ca. 20 nm on the sample without implantation. The morphology and magnetic property of the films surface were characterized by Atomic and Magnetic Force Microscopy (AFM/MFM). The Electron Energy Loss Spectroscopy EELS analysis has revealed amount of Boron atoms distributed homogenously inside the carbon amorphous layer on both samples which is in close agreement to the result of Raman Spectroscopy showing the changes of the Raman spectrum due to implantation. The magnetic properties of the samples after Fe+B ion implantation were additionally investigated by means of Vibrating Sample Magnetometer (VSM). By increasing ion doses at constant energy 20 keV, the magnetoresistance property decreased from +45% on the sample implanted with dose 1×10^{15} to +8% on the sample implanted with dose 1×10^{16} ions cm^{-2} . **Keywords:** CVD Diamond film, ion implantation, magnetoresistance, nanostructure

ABSTRAK MODIFIKASI PERMUKAAN FILM CVD INTAN/SI(111) DENGAN IMPLANTASI ION Fe + B DAN SIFAT MAGNETIK BAHAN.

Modifikasi permukaan film CVD (Chemical Vapor Deposition) dengan substrat Si(111) telah dilakukan dengan teknik implantasi ion Fe + B yang diikuti dengan proses sputtering ion gas Argon pada akselerasi energi 20 keV pada dosis ion 1×10^{15} and 1×10^{16} cm^{-2} . Citra STEM (Scanning Transmission Electron Microscope) memperlihatkan adanya pembentukan lapisan Karbon amorf pada lapisan paling atas dari film Intan dengan ketebalan kurang lebih 100 nm untuk cuplikan yang terimplantasi dan tebal 20 nm untuk cuplikan yang tidak terimplantasi. Morfologi dan sifat magnetik permukaan film dikarakterisasi dengan AFM/MFM (Atomic dan Magnetic Force Microscopy). Hasil analisis dengan teknik EELS (Electron Energy Loss Spectroscopy) memperlihatkan keberadaan atom Boron yang tersebar secara merata di dalam lapisan amorf Karbon dan hal ini bersesuaian dengan citra spektroskopi Raman untuk kedua cuplikan. Sifat magnetik film dapat teramati dengan VSM (Vibrating Sample Magnetometer), sedangkan sifat magnetoresistance bahan diukur dengan teknik Four point probe. Diperoleh hasil bahwa seiring dengan meningkatnya dosis ion pada energi tetap 20 keV, nisbah magnetoresistance berkurang dari positif 45% pada sampel terimplantasi dengan dosis 1×10^{15} menjadi 8% pada sampel terimplantasi dengan dosis 1×10^{16} ion cm^{-2} . **Kata kunci:** Film CVD intan, implantasi ion, magnetoresistance, struktur nano