Pengaruh Subtitusi Unsur Cu terhadap Sifat Kelistrikan dan Kemagnetan dari Material Perovskite Ca0.9La0.05Bi0.05Mn1-xCuxO3 (x = 0, 0.025, 0.05, 0.075, 0.1) = The Effect Of Cu Subtitution On The Electrical And Magnetic Properties Of Pervoskite Materials Ca0.9La0.05Bi0.05Mn1-xCuxO3 (x = 0, 0.025, 0.05, 0.075, 0.1)

Bathara Bhisma Arbianto, author

Abstrak

Material Ca0.9La0.05Bi0.05Mn1-xCuxO3(x = 0, 0.025, 0.05, 0.075, 0.1) disintesis menggunakan metode sol-gel. Karakterisasi menggunakan X-ray Diffractometer(XRD) menunjukkan bahwa material Ca0.05La0.05Bi0.05Mn1-XCuXO3memiliki struktur kristal perovskite orthorombik dan akibat dari subtitusi Cu ditemukan distorsi struktur pada material yang diindikasi dengan perubahan parameter kisi. Sedangkan hasil dari Scanning Electron Microscope(SEM) menunjukkan adanya perubahan ukuran grainyang meningkat dengan meningkatnya jumlah konsentrasi Cu pada material. Fenomena distorsi struktur memiliki pengaruh terhadap sifat kelistrikan dan kemagnetan dari material. Dari sifat kelistrikan, dengan menggunakan pengujian RLC meter pada rentang 1 – 100,000 Hz diperoleh bahwa pada temperatur ruang dengan meningkatnya subtitusi Cu, menghasilkan impedansi listrik material yang meningkat dari sekitar 266.4 (x = 0)menjadi sekitar 589465.3 (x = 0.1). Dengan meningkatnya impedansi bisa dianggap meningkatnya juga sifat resistansi. Sifat resistansi material menghasilkan resistansi yang meningkat dari sekitar 252 (x = 0) menjadi sekitar 589463 (x = 0.1). Hal ini disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi subtitusi Cu mengakibatkan kurangnya hoppingelektron dikarenakan hilangnya ion Mn3+(Brajendra Singh, 2015) dan hasil Retvield Refinementyang menunjukkan bahwa transfer elektron yang lebih sulit yang disebabkan oleh berkurangnya sudut ikatan Mn-O-Mn dan bertambahnya panjang ikatan Mn-O (Rahman, 2019). Namun pada suhu 773 K, sifat resistansi material menurun dibandingkan dengan sifat resistansi pada temperatur ruang dari sekitar 143 (x = 0) hingga sekitar 100 (x = 0.1) pada masing-masing konsentrasi subtitusi Cu. Pada analisa magnetik, material Ca0.9La0.05Bi0.05Mn1-XCuXO3memiliki fasa paramagnetik. Dengan meningkatnya konsentrasi subtitusi Cu pada material, mengakibatkan nilai magnetisasi pada medan magnet sebesar 2 T yang cenderung menurun dari 1.1 emu/gr (x = 0) menjadi 0.9 emu/gr (x = 0.1). Hal ini dikarenakan oleh subtitusi Cu yang menghasilkan interaksi super-exchangeyang dimana meningkatnya ion Cu2+menyebabkan bertambahnya ion Mn4+dan berkurangnya ion Mn3+(K. Sakthipandi, 2019).

.....Ca0.9La0.05Bi0.05Mn1-xCuxO3(x = 0, 0.025, 0.05, 0.075, 0.1) materials has been synthesized using sol-gel method. Characterization using the X-ray Diffractometer (XRD) showed that Ca0.9La0.05Bi0.05Mn1-xCuxO3has perovskite crystal structure of an orthorhombic and because of Cu substitution that been found a structure distortion on the materials which indicated with the changes of lattice parameters. Results form Scanning Electron Microscope (SEM) showed that there is an increasing of grain size with the increasing Cu substitution on the materials. Structure distortion phenomenon has some influence to the electrical and magnetic properties from the materials. From the electrical properties, using LRC meter testing with frequency range 1 – 100,000 Hz resulting that in the room temperature with the increasing Cu substitution, the electrical impedance of the materials become increased from around 266.4 (x

= 0) become around 589465.3 (x = 0.1).With the increasing of the electrical impedance can be assumed that resistance of the materials is increasing as well. The resistance of the materials resulting in the increasing resistance from around 252 (x = 0) become around 589463 (x = 0.1). the increasing resistance caused by increasing Cu substitution which result in lack of hopping electron caused by absence of Mn3+(Brajendra Singh, 2015) and Retveild Refinement showed that decresing bond angle Mn-O-Mn and increasing bond length Mn-O wich made the electron transport become more difficult (Rahman, 2019) . But on the 773K, the materials resistance is decreasing compare with each Cu subtitution the resistance on room temperature from around 143 (x = 0) to around 100 (x = 0.1) in each Cu substitution sampels. On magnetic properties, Ca0.9La0.05Bi0.05Mn1-xCuxO3materials has paramagnetic phase. With the increasing Cu substitution on the materials, causing the decreased magnetization value on the 2T magnetic field from 1.1 emu/gr (x = 0) become 0.9 emu/gr (x = 0.1). This caused by Cu substitution which produced super-exhange interaction where the increasing Cu2+causing increased Mn4+and decreasing of Mn4+(K. Sakthipandi, 2019).