

Pengaruh ukuran grain terhadap relaksasi dielektrik material nanokomposit LaFeO₃.0,1Fe₃O₄ = Grain size dependence on dielectric relaxation of LaFeO₃.0,1Fe₃O₄ nanocomposite material

Irvan Rhidwan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20429898&lokasi=lokal>

Abstrak

Perovskit LaFeO₃ menunjukkan sifat konduktivitas gabungan ionik dan elektronik yang dapat diaplikasikan sebagai solid oxide fuel cell. Untuk meningkatkan efisiensi katoda solid oxide fuel cell digunakan berbagai macam cara salah satunya adalah merubah ukuran grain. Ukuran grain sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dari katoda SOFC. Salah satu cara untuk merekayasa ukuran dari grain adalah menambahkan material komposit pada basis LaFeO₃. Pada penelitian ini Fe₃O₄ ditambahkan pada LaFeO₃ merupakan senyawa untuk menghambat pertumbuhan grain dari LaFeO₃. Nanokomposit LaFeO₃.0,1Fe₃O₄ dibentuk dari LaFeO₃ yang disintesis dengan metode sol-gel. LaFeO₃ dicampurkan dengan Fe₃O₄ dan disintering pada temperatur 1300°C selama 1 jam. Setelah proses sintering nanokomposit LaFeO₃.0,1Fe₃O₄ di annealing dengan variasi temperatur 1000°C, 1100°C, 1200°C selama 12 jam. Struktur dan morfologi sampel dipelajari menggunakan metode karakterisasi XRD and SEM.

Pola dari XRD menunjukan bahwa adanya double fasa LaFeO₃ dan Fe₃O₄. Ukuran kristalit dari sampel berada di antara rentang 30-60 nm yang dihitung dari pola XRD menggunakan Schrerrer's formula. Sifat listrik diukur sebagai fungsi frekuensi dan temperatur menggunakan metode spektroskopi impedansi pada frekuensi (1kHz ? 1MHz) dan temperatur (RT - 373 K). Sifat listrik direpresentasikan dengan plot Nyquist, plot Bode dan konstanta dielektrik (?) sebagai fungsi frekuensi. Fenomena relaksasi dielektrik pada plot Bode Zim vs f menunjukan pergeseran puncak ke frekuensi yang lebih besar. Dari kurva log f sebagai fungsi temperatur, nilai energi aktivasi terlihat memiliki ketergantungan terhadap ukuran grain.

.....Perovskite LaFeO₃ show the mixed electronic and ionic conductivity has enabled their use in applications such as solid oxide fuel cell cathodes . For increasing the eficiency of SOFC used some method as change the grain size. Grain size is very important to improve the efficiency of the SOFC cathode. One way to manipulate the size of the grain is to provide a composite material based to the LaFeO₃. In this research, Fe₃O₄ is used as the compound to inhibit grain growth of LaFeO₃. LaFeO₃.0,1Fe₃O₄ nanocompsite made of LaFeO₃ synthesized by the method solgel and mixed with Fe₃O₄ then sintered at 1300°C for 1h. LaFeO₃.0,1Fe₃O₄ nano-composite was annealed at temperature of 1000°C, 1100°C, 1200°C for 12 h. Structural studies was carried out using X-ray diffraction (XRD) and SEM.

XRD pattern confirmed the double phase LaFeO₃ and Fe₃O₄. The crystallite size of the synthesized material lie in the range 30-60 nm as calculated from X-ray diffraction pattern using Schrerrer's formula. Electrical properties evaluated as a function of frequency, temperature using an impedance spectroscopy in frequency range (1kHz - 1MHz) and temperature (RT-373 K) . Electrical properties represented in Nyquist plot, bode plot and dielectrict constant (?) as a fuction of frequency. The phenomena can be explained on the basis of Maxwell-Wagner type of interfacial polarization and hopping mechanism. The dielectric relaxation in the bode plot Z?? vs f shown the relaxation peak shift to the higher frequency. From vs log f as a function of a temperature, the activation energy was calculated and its value depend on the grain size.