

Pengaruh ukuran grain terhadap relaksasi dielektrik material nanokomposit $\text{LaFeO}_{3.0,1}\text{Fe}_3\text{O}_4$ = Grain size dependence on dielectric relaxation of $\text{LaFeO}_{3.0,1}\text{Fe}_3\text{O}_4$ nanocomposite material

Irvan Rhidwan, author

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

Abstrak

Perovskit LaFeO_3 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 LaFeO_3 . Pada penelitian ini Fe_3O_4 ditambahkan pada LaFeO_3 merupakan senyawa untuk menghambat pertumbuhan grain dari LaFeO_3 . Nanokomposit $\text{LaFeO}_{3.0,1}\text{Fe}_3\text{O}_4$ dibentuk dari LaFeO_3 yang disintesis dengan metode sol-gel. LaFeO_3 dicampurkan dengan Fe_3O_4 dan disintering pada temperatur 1300°C selama 1 jam. Setelah proses sintering nanokomposit $\text{LaFeO}_{3.0,1}\text{Fe}_3\text{O}_4$ 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 menunjukkan bahwa adanya double fasa LaFeO_3 dan Fe_3O_4 . Ukuran kristalit dari sampel berada di antara rentang 30-60 nm yang dihitung dari pola XRD menggunakan Scherrer'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 menunjukkan pergeseran puncak ke frekuensi yang lebih besar. Dari kurva log f sebagai fungsi temperatur, nilai energi aktivasi terlihat memiliki ketergantungan terhadap ukuran grain.

.....Perovskite LaFeO_3 show the mixed electronic and ionic conductivity has enabled their use in applications such as solid oxide fuel cell cathodes . For increasing the efficiency 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 LaFeO_3 . In this research, Fe_3O_4 is used as the compound to inhibit grain growth of LaFeO_3 . $\text{LaFeO}_{3.0,1}\text{Fe}_3\text{O}_4$ nanocomposite made of LaFeO_3 synthesized by the method solgel and mixed with Fe_3O_4 then sintered at 1300°C for 1h. $\text{LaFeO}_{3.0,1}\text{Fe}_3\text{O}_4$ 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 LaFeO_3 and Fe_3O_4 . The crystallite size of the synthesized material lie in the range 30-60 nm as calculated from X-ray diffraction pattern using Scherrer'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.