

Studi sifat listrik pada temperatur tinggi material nano kristal (Sr,La)FeO₃ dengan metode spektroskopi impedansi = Study of the electrical properties at high temperature of (Sr La) FeO₃ nano crystal material with impedance spectroscopy method

Christopher Alexander Kafa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20429989&lokasi=lokal>

Abstrak

(Sr,La)FeO₃ adalah material berstruktur Perovskite yang banyak diteliti sifat listriknya, disebabkan senyawa induknya LaFeO₃ sebagai semikonduktor tipe-p menunjukkan sifat penginderaan gas melalui perbandingan resistivitas yang baik, namun masih memiliki sifat penghantaran listrik yang buruk. Pemberian doping Sr pada LaFeO₃ dilakukan untuk meningkatkan sifat penghantaran listrik melalui perubahan sifat struktur. Menggunakan konsentrasi atom Sr sebagai doping ($x = 0,1-0,4$), telah disintesis pellet nano kristal La_{1-x}Sr_xFeO₃ menggunakan metode sintesis sol-gel yang kemudian dilanjutkan dengan proses pemanasan bertingkat dan pemadatan uniaksial. Pada penelitian ini, telah dipelajari sifat struktur dan listrik pada temperatur tinggi LaFeO₃ yang didoping dengan Sr tersebut. Melalui karakterisasi XRD pada suhu kamar, material hasil sintesis terbukti memiliki struktur Perovskite Orthorhombic. Jika konsentrasi doping Sr pada LaFeO₃ bertambah, maka struktur kristal akan mengalami transisi menuju keteraturan (Perovskite Cubic). Sifat listrik material sebagai fungsi temperatur dan frekuensi, diukur dengan metode Spektroskopi Impedansi melalui peralatan RLC meter, untuk temperatur dari 273-373K. Data impedansi disajikan dalam bentuk Nyquist plot dan Bode plot, yang digunakan untuk mengidentifikasi parameter rangkaian yang ekuivalen beserta nilainya. Rangkaian elektronika ekuivalen yang diperoleh menunjukkan kontribusi butir dan batas butir terhadap sifat konduktivitas listrik pada material. Energi aktivasi yang paling kecil dari waktu relaksasi dan dari konduktivitas listrik dicapai oleh Sr_{0.2}La_{0.8}FeO₃. Dilaporkan bahwa sampel dengan komposisi Sr_{0.4}La_{0.6}FeO₃ memiliki keunggulan sifat konduktivitas listrik dibandingkan dengan sampel lainnya, dan sifat permitivitas listrik Sr_{0.2}La_{0.8}FeO₃ dan Sr_{0.3}La_{0.7}FeO₃ sama-sama menjadi yang terbaik. Untuk mendukung hasil adanya pengaruh butir dan batas butir, dilakukan karakterisasi SEM yang menunjukkan topografi sampel berupa butir dan penggumpalan butir.

.....(Sr,La)FeO₃ is the material with Perovskite structure which electrical properties got investigated a lot, because its parental compound LaFeO₃ as p-type semiconductor showed good gas sensing behavior through resistivity comparison, however it still possess poor electrical conductivity behavior. Sr doping given on LaFeO₃ was conducted to increase its electrical conductivity behavior through structural modification. Using the concentrations of Sr atoms as doping ($x = 0.1-0.4$), La_{1-x}Sr_xFeO₃ nano crystal pellets were synthesized using sol-gel synthesis method, followed by gradual heat treatment and uniaxial compaction. In this study, the structure and electrical properties at high temperature of Sr doped LaFeO₃ has been studied. Through XRD characterization at room temperature, the synthesized products is proved to have Orthorhombic Perovskite structure. If the concentration of Sr doping on LaFeO₃ is increased, then the crystal structure would undergo transition towards regularity (Cubic Perovskite). The electrical properties of the material, as functions of temperature and frequency, were measured by Impedance Spectroscopy method using RLC meter equipment, for temperatures of 273-373K. Impedance data were presented in the form of Nyquist plot and Bode plot, which are used to identify the equivalent circuit parameter along with the

values. The obtainable equivalent electronic circuits exhibit the grain and grain boundary contributions on material's electrical conductivity character. The smallest activation energies of both relaxation time and electrical conductivity are achieved by $\text{Sr}_{0.2}\text{La}_{0.8}\text{FeO}_3$. It is reported that the sample with composition of $\text{Sr}_{0.4}\text{La}_{0.6}\text{FeO}_3$ has the superior electrical conductivity behavior compared with the other samples, and electrical permittivity behavior from both $\text{Sr}_{0.2}\text{La}_{0.8}\text{FeO}_3$ and $\text{Sr}_{0.3}\text{La}_{0.7}\text{FeO}_3$ are being the best. To support the result of grain and grain boundary existence, SEM characterization that shows the topography of samples in the form of grain and grain agglomeration was carried.