

Struktur Magnetik $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ dengan Difraksi Neutron ($x=0,1$ dan $x=0,5$)

Hermanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20236468&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian tentang fenomena kemagnetan telah berkembang cukup pesat, seiring dengan pesatnya perkembangan penerapannya dalam Teknologi Informasi dan Komunikasi. Material yang akhir-akhir ini banyak diteliti oleh para ahli adalah material perovskite oksida manganite yang didop dengan tanah jarang $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$. Penelitian banyak dilakukan, didorong oleh ditemukannya fenomena-fenomena CMR, transisi semikonduktor-metal dan lain-lain.

Riset ini bertujuan untuk meneliti struktur magnetik dari bahan $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ (untuk $x = 0,1$ dan $x = 0,5$) dengan difraksi neutron metode serbuk, menggunakan alat High Resolution Powder Diffractometer (HRPD). Riset dimulai dengan mencampur bahan-bahan dasar La_2O_3 , MnO_2 , CaCO_3 , dengan perbandingan massa yang sesuai. Selanjutnya campuran bahan ditreatment melalui milling dan perlakuan panas. Tujuan milling dan pemanasan adalah untuk mempermudah dan mempercepat pembentukan fasa baru $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$, serta menghilangkan impuritas.

Untuk mengetahui terbentuknya fasa baru $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$, maka dilakukan karakterisasi dengan XRD dan dicocokkan dengan standar ICDD (International Center for Diffraction Data). Selanjutnya bahan dikarakterisasi dengan HRPD pada suhu diatas dan dibawah temperatur kritisnya ($T_C = 270\text{ K}$) untuk meneliti struktur magnetiknya. Data-data yang diperoleh dari karakterisasi dengan HRPD dianalisa dengan program Fullprof untuk mengetahui besar dan arah moment magnetik, disamping untuk mengetahui posisi atom, dan parameter kisi.

Untuk $\text{La}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$, dari analisis dengan BasIreps diperoleh moment magnetik sebesar $0.5383\ \mu\text{B}$ untuk $k = (\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$, dan $4,0069\ \mu\text{B}$ untuk $k = (0,49; 0; 0)$ dengan empat kemungkinan struktur magnetik.

Untuk $\text{La}_{0.1}\text{Ca}_{0.9}\text{MnO}_3$ diperoleh nilai moment magnetik untuk $k = (\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$ adalah sebesar $0,3055\ \mu\text{B}$, dan untuk $k = (\frac{1}{4}, 0, \frac{1}{2})$ adalah sebesar $2,0151\ \mu\text{B}$, dan juga memiliki 4 kemungkinan struktur magnetik.

.....Research about magnetic phenomena has been developed rapidly, since application of Information and Comunication Technology had been developed simultaneous. Recently, most of research materials were Oksida Manganite perovskite that had dopped with rare earth $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$. Many research have been done by scientist, motivated by discovery of many phenomenon like CMR, semiconductor ?metal transition, etc.

The purpose of this research is to find a magnetic structure of $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ material (for $x = 0.1$ and $x = 0.5$) with neutron diffraction powder method, using High Resolution Powder Diffractometer (HRPD). This research start by mixing materials of La_2O_3 , MnO_2 , CaCO_3 , with an appropriate mass composition. Furthermore, the materials were mixed by milling and heat treatment. The purpose of milling and heat treatment is to make easy and fast the establishment new phase $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$, and to vanish impurity. To know the establishment of new phase $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$, the samples characterized using XRD and agreed with ICDD (International Center for Diffraction Data) standard. Then the materials were characterized by HRPD (High Resolution Powder Diffractometer) both at upper and lower the critical

temperature (TC 270 K) to investigate the magnetic structures. The data got from characterized by HRPD was analysed by Fullprof program to study magnitude and direction of magnetic moment, as well as to study atomic position, and lattice parameter.

From BasIreps analysis, the magnetic moment $m(\text{Mn})$ of $\text{La}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$ was $0.5383 \mu\text{B}$ for $k = (\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$, and $4.0069 \mu\text{B}$ for $k = (0.49; 0; 0)$, with 4 magnetic structures probabilities. While the magnetic moment $m(\text{Mn})$ of $\text{La}_{0.1}\text{Ca}_{0.9}\text{MnO}_3$ was $0.3055 \mu\text{B}$ for $k = (\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$, and $2.0151 \mu\text{B}$ for $k = (\frac{1}{4}, 0, \frac{1}{2})$ with 4 magnetic structures possibilities too.