

Studi komputasi pengaruh interaksi pertukaran anisotropik terhadap tendensi transisi fase kemagnetan orde Ke-1 pada bahan oksida mangan

Cobi Henerli, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20294748&lokasi=lokal>

Abstrak

Efek magnetokalorik pada material oksida mangan kristal tunggal diketahui bernilai lebih besar dibandingkan dengan yang terjadi pada material oksida mangan polikristal. Di samping itu, transisi fase kemagnetan pada oksida mangan kristal tunggal dengan doping tertentu ditemukan berkarakter orde ke-1, yang berbeda dari yang umumnya terjadi yaitu orde ke-2. Kenyataan umum menunjukkan pula bahwa sifat-sifat anisotropik yang terdapat pada material kristal tunggal menjadi tidak tampak ketika material tersebut berada dalam bentuk polikristal. Fakta-fakta tersebut di atas mendorong sebuah hipotesis yang mendasari penelitian ini, yaitu bahwa fase ferromagnetik pada oksida mangan kristal tunggal dikontrol oleh interaksi pertukaran magnetik yang bersifat anisotropik. Untuk menguji hipotesis ini, pada studi ini dilakukan pemodelan sistem oksida mangan dengan Hamiltonian yang terdiri atas suku kinetik elektron yang diturunkan dari pendekatan tight-binding dan suku interaksi magnetik Double-Exchange antara spin-spin elektron dengan momen-momen magnetik lokal Mn. Pemilihan model dengan melibatkan derajat kebebasan elektron adalah untuk mengantisipasi penggunaan lebih lanjut hasil-hasil studi ini untuk prediksi sifat-sifat transpor dari sistem. Model diselesaikan dengan metode Dynamical Mean Field Theory (DMFT) dengan melibatkan koreksi interaksi pertukaran Heisenberg anisotropik. Hasil perhitungan kami menunjukkan bahwa transisi magnetik orde ke-1 dapat terjadi karena adanya pengaruh interaksi pertukaran anisotropik, dengan kopling ferromagnetik pada arah planar, atau dengan kopling antiferromagnetik pada arah axial. Walaupun magnitud dari koreksi anisotropik ini sangat kecil, namun efeknya sangat signifikan dalam mereduksi temperatur Curie sistem dan mengubah karakter transisi magnetik dari orde ke-2 menjadi orde ke-1