

Pengamatan struktur domain material barium hexaferrite (BaFe₁₂O₁₉) berbentuk kubus dengan simulasi mikromagnetik = Observation of domain structure on barium hexaferrite (BaFe₁₂O₁₉) cube model using micromagnetic simulation / Joko Wahyu Utomo

Joko Wahyu Utomo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20467142&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Dalam paper ini, telah dilakukan pengamatan struktur domain pada material BaFe₁₂O₁₉ dengan model nanocube pada kondisi tanpa medan magnet luar groundstate dengan menggunakan simulasi mikromagnetik. Model mikromagnetik menggunakan model dinamika magnetisasi Landau-Lifshitz-Gilbert. Ukuran sisi nanocube pada simulasi dari $L = 100 \text{ nm} - 1 \text{ m}$. Ukuran sel mikromagnetik $10 \times 10 \times 10 \text{ nm}^3$ dan faktor redaman $\alpha = 0.1$. Hasil pengamatan struktur domain pada BaFe₁₂O₁₉ memperlihatkan terjadinya perubahan struktur dari single-domain SD menjadi multi-domain MD pada ukuran sisi nanocube 510 nm . Di bawah ukuran 510 nm , struktur domain cenderung ke struktur SD sedangkan untuk ukuran di atas atau sama dengan 510 nm adalah struktur MD. Hal menarik, struktur MD memperlihatkan tipikal struktur Bloch domain dengan ukuran dinding Bloch domain wall tertentu. Analisis lanjut mengenai lebar DW Bloch domain wall pada struktur MD menunjukkan lebar rata-rata Bloch domain wall sebesar $41,54 \text{ nm}$ dan mendekati dari hasil prediksi secara teoritis. Kami juga menganalisis energi magnetisasi pada sistem nanocube dan energi demagnetisasi lebih dominan pada sistem energi magnetisasi. Lebih detail, memperlihatkan energi exchange bergerak naik dengan timbulnya struktur MD. Informasi daerah transisi dari struktur SD menjadi MD perlu diperhatikan dalam upaya merancang devais berbasis material BaFe₁₂O₁₉ terutama pada daerah mesoscopic $100 \text{ nm} - 1 \text{ m}$. Kata kunci: BaFe₁₂O₁₉; Bloch wall; mesoscopic; mikromagnetik; nanocube;

ABSTRACT

We have systematically investigated domain structure of BaFe₁₂O₁₉ with nanocube model by means of 3D micromagnetic simulation based on Landau Lifshitz Gilbert equation. The simulation was carried out without the external field ground state. The nanocube lengths are from 100 nm to 1 m . The cellsize was $10 \times 10 \times 10 \text{ nm}^3$ and the damping factor was fixed 0.1 . The observation was found that the transition from single domain SD to multi domain MD structure and occurred of the length nanocube at 510 nm . Very interestingly, the MD structure showed the Bloch wall type with the finite domain wall width. Further analyzed, the average of domain wall width approximately is 41.54 nm and agrees with the theoretical prediction. We also have investigated the magnetization energy systems. The demagnetization energy was dominant rather than the exchange energy. As the multi domain structure formed, the exchange energy smoothly increased. We believe our observation about the domain structure BaFe₁₂O₁₉ may be useful for designing the magnetic devices especially in mesoscopic regime $100 \text{ nm} - 1 \text{ m}$. Keywords BaFe₁₂O₁₉ Bloch wall mesoscopic micromagnetic nanocube