

Studi Dinamika Dinding Domain Magnetik Tipe Bloch pada Material CoFeB Bentuk Kawat Nano Menggunakan Pendekatan Mikromagnetik = The Study of Bloch-Type Magnetic Domain Wall Dynamics on CoFeB Nanowires Utilizing Micromagnetic Simulations

Raditya Nugraha, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920528109&lokasi=lokal>

Abstrak

Spintronika adalah penelitian yang bertujuan menghasilkan perangkat-perangkat mutakhir yang memanfaatkan interaksi spin elektron. Salah satu perangkat tersebut adalah racetrack memory, perangkat memori magnetik yang berbasis pergerakan dinding domain (DW) pada media kawat nano ferromagnetik. Oleh karena itu, dinamika serta perubahan struktur DW pada sebuah kawat nano menjadi salah satu perhatian penting dalam penelitian, terutama pada ferromagnet dengan anisotropi magnetisasi tegak lurus bidang (PMA). Dalam penelitian ini, telah dilakukan studi dinamika DW tipe-Bloch pada sebuah kawat nano CoFeB dengan orientasi PMA menggunakan pendekatan simulasi mikromagnetik. Dari penelitian, diketahui bahwa kawat nano lebih tebal memiliki kecepatan DW yang 1,5-3 kali lipat lebih besar dibanding kawat nano lebih tipis. Kawat nano lebih tebal juga memiliki medan Walker yang lebih besar dibanding dengan pada kawat nano tipis. Kecepatan DW pada medan rentang medan rendah 1 - 10 Oe diamati cocok dengan teori pergerakan creep yang menjelaskan pergerakan DW di bawah threshold depinning. Di sekitar medan Walker, DW mulai bergerak kembali ke posisi awalnya untuk kawat nano selebar 50 nm. Untuk kawat nano lebar 100 dan 150 nm, terbentuk sebuah Bloch-line pada DW. Penggunaan pulsa medan magnet nanosekon dapat saja memengaruhi pergerakan DW dan pembentukan Bloch-line.

.....Spintronics aims to develop state-of-the-art devices by utilizing electron spin interactions. One spintronic device currently in development is racetrack memory, a magnetic memory device based on domain wall (DW) motion using a ferromagnetic nanowire as medium. As such, the dynamics and structure change of the DW on a nanowire has been of great interest, particularly on ferromagnets with perpendicular magnetization anisotropy (PMA). In this study, we have conducted micromagnetic simulations to investigate the dynamics of the Bloch-type DW on CoFeB nanowires with PMA. From this study, its shown that thicker nanowires have DW velocities that are 1.5 to 3 times faster than thinner nanowires. Thicker nanowires also have larger Walker fields compared to thinner nanowires. The DW velocities of the low-field regime 1 - 10 Oe is observed to correspond with the creep motion theorem commonly described for DW motion below the depinning threshold. Around the Walker field, the DW begins to move backwards to its original position on the 50 nm wide nanowire. For the 100 and 150 nm wide nanowire, a Bloch-line is formed within the DW. Usage of a nanosecond magnetic pulse may influence the motion of the DW and the formation of the Bloch-line.