

Karakterisasi dan Pembuatan Magnet Permanen Nd-Fe-B dengan Teknologi Powder Metallurgy dan Rapid Solidification

Azwar Manaf, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=76470&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Telah dilanjutkan suatu studi teoritik dan eksperimental tentang magnet permanen Nd-Fe-B. Studi teoritik melibatkan teori klasik Stoner-Wohlfarth (S-W) dengan mengikut sertakan efek interaksi antar partikel (yang absen pada asumsi S-W). Hasil komputasi menunjukkan bahwa efek interaksi menurunkan koersifitas intrinsik magnet Nd-Fe-B. Terdapat kesesuaian secara kualitatif antara nilai komputasi dan nilai eksperimental meskipun terdapat perbedaan yang sangat besar secara kuantitatif. Baik model komputasi yang dikembangkan maupun optimasi sifat dari pengukuran eksperimental masih harus sama-sama menjalani perbaikan.

Studi eksperimental melibatkan dua proses berbeda untuk memproduksi magnet permanen Nd-Fe-B yaitu masing-masing proses konvensional sintering dan proses modern meltspinning. Pada proses konvensional telah berhasil dipertahankan fasa utama Nd₂Fe₁₄B yang merupakan fasa magnetik magnet permanen setelah melalui tahapan sintering dan aniling meskipun masih teramati adanya fasa oksida yang seharusnya dihindarkan. Magnet permanen Nd-Fe-B untuk tiga komposisi berbeda (komposisi stoikiometri; komposisi kaya Nd dan komposisi yang mengandung Dy) telah dipelajari. Ketiga jenis magnet mencapai densitas mendekati 100 % nilai teoritik dengan penggunaan tekanan sebesar 121 MPa untuk menghasilkan green compact dengan densitas 77 % dan densifikasi dicapai setelah proses anil pada temperatur -- 1100 °C selama 1 - 2 jam. Studi XRD menunjukkan bahwa magnet sinter komposisi stoikiometri masih mengandung fasa kedua (α-Fe) yang diduga berasal dari sistem milling sedangkan magnet sinter Nd-Fe-B kaya Nd memiliki fasa kedua fasa kaya Nd. Magnet sinter yang dihasilkan menunjukkan koersivitas yang sangat tinggi demikian sehingga medan luar 1,5 T tidak cukup tinggi untuk menginduksi magnetisasi magnet. Ini memberikan loop histeresis yang tidak dapat dievaluasi.

Penelitian terhadap pita alloy Nd-Fe,Co-B material magnetik dengan teknik meltspinning menunjukkan bahwa pita alloy membentuk struktur nanokomposit sistem Nd.(Fe-Co)₁₄BIFe-Co . Struktur nanokomposit ini memberikan ratio antara remanen dan polarisasi total > 0,5 meskipun diturunkan dari loop minor. Pengukuran temperatur transisi menyimpulkan bahwa substitusi Co terhadap Fe pada fasa Nd₂Fe₁₄B meningkatkan T_c secara progresif dari 310 °C sampai 650 °C. Ukuran-ukuran kristal kedua fasa adalah sangat halus (berskala manometer) sehingga memberikan efek interaksi. Namun efek interaksi tidak signifikan pada nilai T_c.