Rekayasa struktur material magnet sistem komposit Nd₂Fe₁₄B/Fe₃Si melalui rute mechanical alloying untuk aplikasi magnet permanen

Erfan Handoko, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20382679&lokasi=lokal>

Abstrak

Berdasarkan perkembangan penelitian magnet permanen dalam 100 tahun terakhir penelitian terfokus pada penemuan komposisi baru dalam material magnet sampai akhir abad 20 ketika fasa magnetik Nd₂Fe₁₄B ditemukan dan tidak ada lagi penemuan fasa magnetik baru setelahnya. Pada kenyataannya arah pengembangan penelitian bahan magnet lebih telah berubah dan terfokus pada rekayasa struktur dari material magnetik yang pernah dikembangkan sebelumnya kepada nanomaterials.

Dalam penelitian ini telah diteliti material magnetik sistem komposit Nd₂Fe₁₄B/Fe₃Si yang disiapkan melalui metode mechanical alloying. Diawali dengan pembentukan paduan Nd-Fe-B komposisi stoikiometri melalui peleburan arc dalam lingkungan yang bebas oksida. Paduan Nd-Fe-B tahan oksidasi hanya dapat diperoleh melalui peleburan dan sistem dengan pencetakan dengan laju yang cepat. Validasi tahapan pembuatan magnet sinter Nd-Fe-B telah diperoleh melalui pembuatan magnet sinter komposisi Nd₁₅Fe₇₇B₈ (at %) yang telah terbukti memiliki memiliki sifat-sifat kemagnetan yang optimal.

Penggabungan antara fasa magnetik Nd₂Fe₁₄B dan Fe₃Si dalam sistem komposit dilakukan untuk menghasilkan magnet permanen Nd-Fe-B dengan sifat-sifat yang unggul. Hal ini diperoleh melalui pemanfaatan interaksi pertukaran antara fasa magnet permanen Nd₂Fe₁₄B yang memiliki magnetisasi total 1,6 T dan fasa magnet tidak permanen Fe₃Si yang memiliki magnetisasi total 2 T.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa magnet komposit sistem Nd₂Fe₁₄B/Fe₃Si terbentuk dengan baik namun struktur material belum dapat dikontrol dengan baik ditandai dengan masih rendahnya nilai koesivitas dan remanen. Interaksi pertukaran antar fasa-fasa magnetik hanya dapat diperoleh bila ukuran kristal fasa-fasa magnetik dalam sistem komposit masuk dalam ukuran skala nanometer.