

Pembuatan kawat superkonduktor MgB₂/Fe menggunakan metode powder in tube dengan variasi penambahan dopan SiC dan CNT =
Manufacturing of MgB₂/Fe superconducting wire using powder in tube method with various SiC and CNT dopants / Satrio Herbirowo

Satrio Herbirowo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20432534&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Kebutuhan material superkonduktor yang semakin tinggi mendorong manusia untuk merekayasa material ini terutama superkonduktor dalam bentuk kawat dalam aplikasi bidang kesehatan seperti Magnetic Resonance Imaging (MRI). Salah satu bahan yang berpotensi adalah MgB₂ yang diharapkan dapat menggantikan material Nb₃Sn karena selain mempunyai nilai temperatur kritis yang lebih tinggi, juga relatif lebih murah. Untuk mendapatkan sifat yang diinginkan, maka dalam penelitian ini dilakukan variasi jenis dopan yaitu silikon karbida (SiC) dan carbon nanotube (CNT) pada variasi komposisi persen berat sebesar 10 dan 20%.

Karakteristik material meliputi sifat resistansi, temperatur kritis, morfologi struktur mikro, fasa, dan sifat superkonduktifitas. Dalam hal ini, digunakan alat difraksi sinar-X (XRD), scanning electron microscope (SEM), dan cryogenic. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa morfologi permukaan untuk material superkonduktor MgB₂ pellet murni menunjukkan batas butir yang jelas antar partikel partikel dan setelah dijadikan sampel kawat butiran partikel menjadi lebih kecil dan terdistribusi merata. Untuk penambahan dopan SiC/CNT terbentuk gumpalan dengan adanya butiran-butiran yang teraglomerasi yang berdampak pada hasil analisis hambatan listrik. Data kuantitatif resistansi memperlihatkan bahwa superkonduktifitas pada sampel kawat menunjukkan peningkatan nilai T_c zero sebesar 15 K dibanding bentuk pellet. Akan tetapi, pada sampel kawat dengan penambahan SiC memperlihatkan T_c onset dan T_c zero menurun secara signifikan sampai dengan 28 K, sementara penambahan CNT membuat T_c onset dan T_c zero menurun secara linear sampai dengan 30 K.

<hr>

ABSTRACT

The increasing demand of superconducting material has been encouraging researchers to engineer this material especially superconducting material in the forms of wire for medical device applications such as Magnetic Resonance Imaging (MRI). One of the potential materials is MgB₂, which is expected to replace Nb₃Sn due to its high critical temperature in addition to its relative low cost. In order to obtain specific properties, in this study, MgB₂ has been doped by using silicon carbide (SiC) and carbon nanotubes (CNT) at various composition, i.e. 10 and 20wt%. The characteristics in consideration include resistance, critical temperature,

morphology of microstructure, existing phase, and superconductivity properties. The characterizations include X-ray diffraction (XRD) to reveal existing phase, scanning electron microscope (SEM), and cryogenic properties. The results showed that the surface morphology of pure MgB₂ pellet samples forms clear grain boundary, whereas the wire sample showed uniform particles distributed but decrease in size with the increase of dopant concentration. Some agglomerate particles also formed with the increase of dopant concentration that affected the resistivity. The quantitative resistance data on the wire specimen showed superconductivity increase of 15 K as compared with T_czero pellet. However, the addition of SiC resulted in decrease of T_{conset} and T_czero to 28 K, whereas the addition of CNT resulted in decrease of T_czero and T_{conset} linearly up to 30 K.