

Peningkatan Karakteristik Magnetik dan Serapan Gelombang Mikro Nanokomposit Strontium Hexaferrite Tersubstitusi In dan Sn dengan Besi-Kobalt = Enhancement of Magnetic Properties and Microwave Absorption of Strontium Hexaferrite Substituted by In and Sn with Iron-Cobalt Nanocomposites

Rani Syafrila, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920549816&lokasi=lokal>

Abstrak

Material magnet permanen seperti heksaferit dapat dimodifikasi sifatnya menjadi material penyerap radar dengan cara mensubstitusi parsial ion-ion besinya dengan ion lain untuk menurunkan medan koersivitasnya (H_c) tanpa penurunan magnetisasi remanen (M_r) yang signifikan. Material heksaferit yang banyak digunakan umumnya berupa barium heksaferit ($BaFe_{12}O_{19}$) dan stronsium heksaferit ($SrFe_{12}O_{19}$) yang memiliki karakteristik magnetik yang hampir sama. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa substitusi barium heksaferit dengan timah (Sn) pada $BaFe_{12-x}In_xO_{19}$ dengan $x = 0,35$ mampu menghasilkan penurunan koersivitas hingga 83% tetapi juga secara signifikan menurunkan remanen. Sementara itu, substitusi stronsium heksaferit dengan indium (In) pada $SrFe_{12-x}In_xO_{19}$ untuk $x = 0,1$ mampu menurunkan koersivitas hingga 38% dengan hanya sedikit penurunan remanen. Pada penelitian ini, dipilih stronsium heksaferit dengan menggabungkan kedua variasi substitusi tersebut sehingga dihasilkan material $SrFe_{11.55}In_{0.1}Sn_{0.35}O_{19}$ (SHFInSn) melalui teknik powder metallurgy yang selanjutnya dikompositkan dengan material soft magnetic, FeCo, yang dihasilkan dari proses reduksi sehingga dihasilkan komposit dengan variasi perbandingan massa FeCo sebesar 10%, 30%, dan 50% yang memiliki koersivitas rendah tanpa penurunan remanen yang signifikan sehingga dapat diperoleh kemampuan absorpsi gelombang mikro yang lebih optimum. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi parsial stronsium heksaferit dengan indium (In) dan timah (Sn) terbukti menurunkan secara drastis koersivitas dan meningkatkan remanen serta saturasi dengan $H_c = 105,6$ kA/m; $M_r = 0,2837$ T; dan $M_s = 0,442$ T. Untuk komposit SHFInSn/FeCo, variasi dengan karakteristik terbaik dimiliki oleh kandungan 10% FeCo yang memiliki nilai koersivitas sebesar 92,82 kA/m, remanen sebesar 0,323 T, dan saturasi sebesar 0,561 T. Meski begitu, nilai reflection loss komposit semakin besar seiring dengan meningkatnya konsentrasi FeCo dengan nilai tertinggi sebesar -19,5 dB pada variasi 50% FeCo sehingga mampu menyerap hingga 89,4% gelombang mikro.

.....Permanent magnet materials like hexaferrite can have their properties modified to become radar absorbing materials by partially substituting their iron ions with other ions to lower their coercivity field (H_c) without a significant decrease in remanent magnetization (M_r). Commonly used hexaferrite materials are barium hexaferrite ($BaFe_{12}O_{19}$) and strontium hexaferrite ($SrFe_{12}O_{19}$) which have similar magnetic properties. Recent studies show that substituting barium hexaferrite with tin (Sn) on $BaFe_{12-x}In_xO_{19}$ with $x = 0.35$ can produce a decrease in coercivity of up to 83% but also significantly lowers remanence. Meanwhile, substituting strontium hexaferrite with indium (In) on $SrFe_{12-x}In_xO_{19}$ for $x = 0.1$ can lower coercivity by up to 38% with only a slight decrease in remanence. In this study, strontium hexaferrite was chosen by combining both substitution variations to produce $SrFe_{11.55}In_{0.1}Sn_{0.35}O_{19}$ (SHFInSn) material using powder metallurgy technique which was then composited with soft magnetic material, FeCo, that

produced from the reduction process to produce composites with mass ratio variations of FeCo are 10%, 30%, and 50% which has low coercivity without significant decrease in remanence and also increases its saturation so that optimum microwave absorption capability can be obtained. The results of this study show that partial substitution of strontium hexaferrite with indium (In) and tin (Sn) has been proven to drastically reduce coercivity and increase remanence and saturation with $H_c = 105,6$ kA/m, $M_r = 0,2837$ T, and $M_s = 0,442$ T. For the SHFInSn/FeCo composite, the variation with the best characteristics is owned by 10% FeCo content which has a coercivity value of 92.82 kA/m, a remanence of 0.323 T, and a saturation of 0,561 T. However, the reflection loss value of the composite is greater as the FeCo concentration increases with the highest value of -19.5 dB at a variation of 50% FeCo so it can absorb up to 89.4% of microwaves.