

Pemodelan Spektra Localized Surface Plasmon Resonance (LSPR) Material Perak Bentuk Nanowire menggunakan Simulasi Metallic Nanoparticle Boundary Element Method (MNPBEM) = Localized Surface Plasmon Resonance (LSPR) Spectra Simulation of Silver Nanowires Utilizing The Metallic Nanoparticle Boundary Element Method (MNPBEM)

Praditya Nugraha, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20515398&lokasi=lokal>

Abstrak

Fenomena localized surface plasmon resonance (LSPR) pada nanowire memiliki dua mode eksitasi berbeda yang sangat bergantung pada polarisasi gelombang eksitasinya, yaitu mode polarisasi longitudinal (mode transverse electric) dan mode polarisasi transversal (mode transverse magnetic). Kedua mode eksitasi masing – masing memiliki karakteristik yang unik. Mode transverse electric memiliki pola spektra LSPR dengan beberapa puncak resonansi yang terpisah jelas dan dapat dibedakan, sedangkan mode transverse magnetic hanya memiliki puncak resonansi tunggal pada frekuensi tinggi. Pada penelitian ini, akan dilakukan pemodelan spektra LSPR nanowire perak dengan beberapa variasi bentuk dan ukuran. Fungsi dielektrik perak diperoleh dari penelitian Johnson dan Christy (1972). Ada dua jenis nanowire yang dimodelkan: nanowire dengan tutup ujung rata (flat) dan tutup ujung setengah bola (hemi-spherical). Untuk mengetahui pengaruh perubahan bentuk dan ukuran nanopartikel, pemodelan yang dilakukan menggunakan nanowire dengan diameter 10, 30, dan 50 nanometer serta aspect ratio sebesar 10, 12, 14, 16, 18, dan 20. Hasil pemodelan mode TE menunjukkan spektra LSPR dengan beberapa puncak resonansi yang terpisah jelas. Banyaknya puncak resonansi ini diduga berasal dari adanya interferensi konstruktif gelombang berdiri surface plasmon polariton (SPP) pada nanowire. Berbeda dengan prediksi awal, hasil pemodelan mode TM menunjukkan dua buah puncak resonansi. Kedua puncak resonansi ini dapat dikaitkan dengan osilasi plasmon mode transversal dan longitudinal pada nanowire.

.....The localized surface plasmon resonance (LSPR) phenomenon on nanowires possess two distinct excitation modes that depend on the polarization of the exciting planewave, the longitudinal polarization mode (transverse electric mode) and the transversal polarization mode (transverse magnetic mode). Both excitation modes exhibit unique optical spectra characteristics. The optical spectra of the transverse electric mode exhibit multiple, wellseparated resonance peaks while the optical spectra of the transverse magnetic mode only exhibit a single resonance peak spectrally located at a high frequency. In this study, we have simulated the optical LSPR spectra of silver nanowires with several size variations. The dielectric function of silver was obtained through Johnson and Christy's previous work (1972). Two nanowire types with different end-cap shapes on each end were simulated: one having a flat end-cap shape and the other having a hemi-spherical end-cap shape. In order to discover the effects of nanoparticle size change, the simulation was done on nanowires with diameters 10, 30, and 50 nanometers along with aspect ratios of 10, 12, 14, 16, 18, and 20. The TE mode simulations result in an optical spectrum exhibiting multiple, well-separated resonance peaks. These multiple peaks are assumed to arise from the constructive interference of surface plasmon polaritons (SPPs) excited on the surface of the nanowire. Unlike previous observations, the TM mode simulations result in an optical spectrum which exhibit two resonance peaks. Both peaks can be

attributed to the transversal and longitudinal plasmon oscillations which occur on the nanowire.