

Oleh

Ruth Meisye Kaloari

18/433756/PPA/05571

Bismut merupakan sebuah material yang akhir-akhir ini dikaji secara luas baik sifat elektronik maupun sifat optiknya. Salah satu alasannya yakni karena bismut memiliki sifat yang unik ketika ketebalannya berkurang disebabkan adanya efek pengungkungan kuantum. Untuk menyelidiki pengaruh ketebalan Bi terhadap sifat optik, maka telah dilakukan pengamatan menggunakan spektroskopi elipsometri pada panjang gelombang 220 nm – 850 nm. Pengamatan dilakukan terhadap lima ketebalan Bi yakni 5 nm, 15 nm, 20 nm, 25 nm, dan 30 nm. Lapisan tipis Bi yang digunakan ditumbuhkan di atas permukaan substrat alumina dengan energi gap sebesar 8.8 eV untuk menghindari hibridisasi, transfer muatan dan interaksi antara lapisan tipis Bi dengan substrat. Metode fabrikasi sampel yang digunakan yakni metode *rf-sputtering*. Sudut datang sumber cahaya yang digunakan sebesar 70° . Eksperimen dilakukan untuk mengamati konstanta dielektrik, konduktivitas optik dan bobot spektral dengan menggunakan analisis Fresnel model *multilayer*. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan polarisasi dielektrik, puncak-puncak serapan, konduktivitas optik dan bobot spektral ketika ketebalan berkurang dari 30 nm ke 15 nm. Namun, peningkatan secara signifikan terhadap nilai-nilai polarisasi dielektrik, puncak-puncak serapan, konduktivitas optik dan bobot spektral terjadi pada ketebalan 5 nm. Hal ini disebabkan kemungkinan adanya perubahan rapat keadaan / *Density of state* (DOS) akibat adanya transisi dari 3 dimensi menjadi 2 dimensi oleh efek pengungkungan kuantum (*Quantum confinement*) ketika ketebalan Bi sangat tipis.

Kata kunci: Bismut, ketebalan bismut, spektroskopi elipsometri, efek pengungkungan kuantum

By

Ruth Meisye Kaloari

18/433756/PPA/05571

Bismut is a material that has been extensively studied both electronical and optic properties. One reason is because bismuth has a unique characteristic when its thickness decreases due to quantum confinement effect. To investigate the effect of Bi's thickness on optical properties, observation has been conducted using ellipsometry spectroscopy at wavelengths of 220 nm – 850 nm. The experiment has been conducted on Bi films with different thickness namely 5 nm, 15 nm, 20 nm, 25 nm, and 30 nm. Bi thin film used is grown above the alumina substrate with a gap energy of 8.8 eV to avoid hybridization, charge transfer and interaction between Bi thin film and substrates. Fabrication method of samples was using Rf-sputtering method. The incidence angle of ray source used was 70°. Experiment was conducted to observe the dielectric constants, optical conductivity and spectral weights using the multilayer Fresnel model analysis. The results showed that there was a decrease in dielectric polarization, absorption peaks, optical conductivity and spectral weights when the thickness was reduced from 30 nm to 15 nm. However, a significant increase in the dielectric polarization values, absorption peaks, optical conductivity and spectral weights occurred at a 5 nm thickness. This is due to the possibility change of Density of State (DOS) due to the transition from 3 dimension to 2 dimension by quantum confinement effect when the thickness of Bi is very thin.

Keywords: bismuth, thickness of bismuth, elipsometry spectroscopy, quantum confinement effect