

INTISARI

PERHITUNGAN KONSTANTA DIELEKTRIK GRAPHENE NANOSTRUCTURED PADA SUBSTRAT SiC DAN SiO₂/Si HASIL PENGUKURAN SPECTROSCOPY ELLIPSOmetry MENGGUNAKAN METODE INVERSI NEWTON-RAPHSON

Oleh

EMMISTASEGA SUBAMA
12/339230/PPA/03899

Telah dilakukan perhitungan konstanta dielektrik graphene *nanostructured* pada substrat SiC dan substrat SiO₂/Si dari hasil pengukuran *spectroscopy ellipsometry* menggunakan metode inversi Newton-Raphson. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung konstanta dielektrik dan indeks bias dari graphene dengan mengekstraksi nilai ψ dan Δ hasil pengukuran *spectroscopy ellipsometry*, menggambarkan dan menginterpretasi fungsi kompleks dari data nilai konstanta dielektrik dan indeks bias graphene *nanostructured* pada substrat SiC dan SiO₂/Si (300nm) dan mengetahui efek *interface* pada graphene *nanostructured* dengan menggunakan metode inversi Newton Raphson. Hasilnya menunjukkan bahwa 1) telah berhasil dilakukan perhitungan konstanta dielektrik dan indeks bias graphene *nanostructured* pada substrat SiC dengan menggunakan metode inversi numerik Newton-Raphson, 2) ekstraksi nilai konstanta dielektrik graphene pada substrat *bilayer* SiO₂/Si menggunakan metode inversi numerik Newton-Raphson belum berhasil dilakukan. Diprediksi ada mekanisme lain yang digunakan untuk mengekstraksi nilai Δ yang mengalami pembalikan fase $180-\Delta$ pada bahasa pemrograman yang digunakan yaitu bahasa pemrograman Fortran untuk sistem optik 4 *layer* dan 7 *layer*, 3) terdapat puncak absorpsi/serapan tertinggi pada nilai energi 3.5 eV untuk bagian *imaginer* nilai konstanta dielektrik dari substrat Si karena terjadinya proses transisi elektron dari pita valensi ke pita konduksi pada *X-point* di ruang momentum dari struktur pita energi substrat Si, 4) tidak terdapat serapan pada substrat SiO₂/Si dalam rentang energi 0.5-5.3 eV karena substrat SiO₂/Si bersifat sebagai insulator, 5) pada graphene *nanostructured* yang diletakkan di atas substrat SiC terdapat serapan yang meningkat dratis pada nilai energi 4.5 eV untuk bagian *imaginer* nilai konstanta dielektrik dan koefisien *extinction* karena terjadinya proses transisi elektron/absorpsi dan terjadinya interaksi antara elektron-elektron dan elektron-hole di *M-point* pada daerah zona Brillouin dari pita energi graphene dan 6) *interface* memberikan pengaruh pada nilai konstanta dielektrik dan nilai indeks bias pada graphene *nanostructured*.

Kata kunci : graphene, *spectroscopy ellipsometry*, substrat SiC, substrat SiO₂/Si.

ABSTRACT

CALCULATION OF DIELECTRIC CONSTANT OF NANOSTRUCTURED GRAPHENE ON SiC AND SiO₂/Si SUBSTRATE OF SPECTROSCOPY ELLIPSOMETRY MEASUREMENT RESULTS USING NEWTON-RAPHSON INVERSION METHOD

By

EMMISTASEGA SUBAMA
12/339230/PPA/03899

Calculation of the dielectric constant of nanostructured graphene on SiC and SiO₂/Si substrates of spectroscopy ellipsometry measurement results using the Newton-Raphson inversion method has been done. This study aims to calculate the dielectric constant and refractive index of graphene by extracting the value of ψ and Δ measurement results of the spectroscopy ellipsometry, describing and interpreting the complex functions of the value data of the dielectric constant and refractive index of nanostructured graphene on SiC and SiO₂/Si (300nm) substrates and knowing the interface effects on nanostructured graphene using Newton Raphson inversion method. The results show that 1) calculations dielectric constant and refractive index of nanostructured graphene on SiC substrates using Newton-Raphson numerical inversion method has been successfully done, 2) extraction of dielectric constant of graphene on a SiO₂/Si bilayer substrate using the Newton-Raphson numerical inversion has not been successfully done. It is predicted that there are other mechanisms those are used to extract the value of Δ which undergo a phase reversal of the 180- Δ on the programming language that is used is the Fortran programming language for the optical system 4 layers and 7 layers, 3) there is a peak absorption/highest uptake in the energy value of 3.5 eV for imaginary parts of the dielectric constant of the Si substrate due to the transition of electrons from the valence band to the conduction band at the X-point in momentum space of the energy band structure of Si substrate, 4) there is no absorption in the substrate SiO₂/Si in the energy range 0.5-5.3 eV for SiO₂/Si substrate act as an insulator, 5) on the nanostructured graphene that is placed on a SiC substrate drastically increases uptake in the energy value of 4.5 eV for the imaginary part of the dielectric constant values and coefficient of extinction due to the process of transition of electrons/absorption and the interaction between the electrons and electron-hole in M-points in the Brillouin zone areas of the energy bands of graphene and 6) interface provides an influence on the value of the dielectric constant and refractive index in nanostructured graphene.

Keywords: graphene, spectroscopy ellipsometry, SiC substrate, SiO₂/Si substrate.