

# Penentuan fungsi dielektrik kompleks dari hasil pengukuran spektroskopi ellipsometer untuk lapisan tipis amorf silikon karbon hasil deposisi sputtering

Jan Ady, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=90685&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Fungsi dielektrik kompleks lapisan tipis amorf silikon karbon ( $a\text{-Si}_x\text{C}_y\text{H}$ ) hasil deposisi sputtering telah ditentukan dengan menggunakan hasil pengukuran spektroskopi ellipsometer. Besaran optis lapisan tipis  $a\text{-Si}_x\text{C}_y\text{H}$  diperoleh dengan prosedur MSE terhadap  $\tan \psi$  dan  $\cos A$  hasil eksperimen dengan  $\tan \psi$  dan  $\cos A$  model matematis sistem lapisan tipis. Model sistem tiga media digunakan untuk mendeskripsikan lapisan tipis  $a\text{-Si}_x\text{C}_y\text{H}$  di atas substrat corning 7059 yang terletak di udara. Fungsi dielektrik kompleks yang diperoleh merupakan kurva yang mulus terhadap energi dan memperlihatkan kehadiran maksimum kurva. Fungsi dielektrik bagian riil merefleksikan kuadrat bagian riil indeks bias  $n$  sedangkan fungsi dielektrik bagian imajiner  $k$  mewakili karakteristik bagian imajiner indeks bias  $k$ . Peningkatan konsentrasi karbon mengurangi tinggi maksimum dan menggeser posisi maksimum kurva ke energi yang lebih tinggi. Gap optis bertambah dengan peningkatan konsentrasi karbon sedangkan parameter  $B$  berkurang dengan meningkatnya konsentrasi karbon. Berkurangnya parameter  $B$  berhubungan dengan peningkatan ketidak-teraturan dari sistem amorf. Pengaruh peningkatan konsentrasi karbon terhadap fungsi dielektrik, gap optis dan parameter  $B$  merupakan akibat dari berkurangnya ikatan Si-Si dan bertambahnya ikatan Si-C. Pengaruh konsentrasi karbon terhadap pseudo-fungsi dielektrik kompleks mirip dengan fungsi dielektrik kompleks.

*The complex dielectric functions of the  $a\text{-Si}_x\text{C}_y\text{H}$  films deposited by sputtering methods have been determined by spectroscopy ellipsometry. Optical constants of the  $a\text{-Si}_x\text{C}_y\text{H}$  films are obtained from the MSE procedure for the experimental and model parameters  $\psi$  and  $A$ . Model of three medium systems is used to describe the  $a\text{-Si}_x\text{C}_y\text{H}$  films on corning 7059 substrate in air ambient- The complex dielectric function curves are smooth and show a maximum. The real part of dielectric function reflects the behavior of  $n^2$  and the imaginary part reflects the dependence of  $k$  on energy. The curve maximum decrease in magnitude and shift to the higher energies with the carbon concentration increase. The optical gap becomes higher with the carbon contained increase in the films but the  $B$  parameter decreases. The decrease of this parameter has been related to the increase of compositional disorder. The influence of carbon concentration on the dielectric function, optical gap and  $B$  parameter is the result of replacing Si-Si bonds by Si-C bonds. The influence of carbon concentration to the pseudo-dielectric function is similar to the dielectric function.*

---

The complex dielectric functions of the  $a\text{-Si}_x\text{C}_y\text{H}$  films deposited by sputtering methods have been determined by spectroscopy ellipsometry. Optical constants of the  $a\text{-Si}_x\text{C}_y\text{H}$  films are obtained from the MSE procedure for the experimental and model parameters  $\psi$  and  $A$ . Model of three medium systems is used to describe the  $a\text{-Si}_x\text{C}_y\text{H}$  films on corning 7059 substrate in air ambient- The complex dielectric function curves are smooth and show a maximum. The real part of dielectric function reflects the behavior of  $n^2$  and the imaginary part reflects the dependence of  $k$  on energy. The curve maximum decrease in magnitude and shift to the higher energies with the carbon concentration increase. The optical gap becomes

higher with the carbon contained increase in the films but the B parameter decreases. The decrease of this parameter has been related to the increase of compositional disorder. The influence of carbon concentration on the dielectric function, optical gap and B parameter is the result of replacing Si-Si bonds by Si-C bonds. The influence of carbon concentration to the pseudo-dielectric function is similar to the dielectric function ;Fungsi dielektrik kompleks lapisan tipis amorf silikon karbon (a-Si<sub>x</sub>C<sub>x</sub>H) hasil deposisi sputtering telah ditentukan dengan menggunakan hasil pengukuran spektroskopi ellipsometer. Besaran optis lapisan tipis a-Si<sub>x</sub>C<sub>x</sub>H diperoleh dengan prosedur MSE terhadap tan  $\psi$  dan cos A hasil eksperimen dengan tan  $\psi$  dan cos A model matematis sistem lapisan tipis. Model sistem tiga media digunakan untuk mendiskripsikan lapisan tipis a-Si<sub>x</sub>C<sub>x</sub>H di atas substrat corning 7059 yang terletak di udara. Fungsi dielektrik kompleks yang diperoleh merupakan kurva yang mulus terhadap energi dan memperlihatkan kehadiran maksimum kurva. Fungsi dielektrik bagian riil merefleksikan kuadrat bagian riil indeks bias n sedangkan fungsi dielektrik bagian imajiner  $\epsilon_2$  mewakili karakteristik bagian imajiner indeks bias k. Peningkatan konsentrasi karbon mengurangi tinggi maksimum dan menggeser posisi maksimum kurva ke energi yang lebih tinggi. Gap optis bertambah dengan peningkatan konsentrasi karbon sedangkan parameter B berkurang dengan meningkatnya konsentrasi karbon. Berkurangnya harga parameter B berhubungan dengan peningkatan ketidak-teraturan dari sistem amorf. Pengaruh peningkatan konsentrasi karbon terhadap fungsi dielektrik, gap optis dan parameter B merupakan akibat dari berkurangnya ikatan Si-Si dan bertambahnya ikatan Si-C. Pengaruh konsentrasi karbon terhadap pseudo-fungsi dielektrik kompleks mirip dengan fungsi dielektrik kompleks.

<hr>

<b>Abstract</b><br>

The complex dielectric functions of the a-Si<sub>x</sub>C<sub>x</sub>H films deposited by sputtering methods have been determined by spectroscopy ellipsometry. Optical constants of the a-Si<sub>x</sub>C<sub>x</sub>H films are obtained from the MSE procedure for the experimental and model parameters  $\psi$  and A. Model of three medium systems is used to describe the a-Si<sub>x</sub>C<sub>x</sub>H films on corning 7059 substrate in air ambient- The complex dielectric function curves are smooth and show a maximum. The real part of dielectric function reflects the behavior of  $n^2$  and the imaginary part reflects the dependence of k on energy. The curve maximum decrease in magnitude and shift to the higher energies with the carbon concentration increase. The optical gap becomes higher with the carbon contained increase in the films but the B parameter decreases. The decrease of this parameter has been related to the increase of compositional disorder. The influence of carbon concentration on the dielectric function, optical gap and B parameter is the result of replacing Si-Si bonds by Si-C bonds. The influence of carbon concentration to the pseudo-dielectric function is similar to the dielectric function.</i>