

Analisis konsep Up & Down - conversion menggunakan secondary light source sebagai luminescence untuk meningkatkan efisiensi solar cell = Analysis of Up & Down - conversion concept using secondary light source as the luminescence for increasing solar cell efficiency

Lukman Aditya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20273735&lokasi=lokal>

Abstrak

Rugi-rugi (losses) pada saat terbentuknya pasangan elektron-hole (e-h pairs) di dalam solar cell adalah timbulnya transmission-loss dan thermalization loss. Aplikasi konsep up & down conversion dibahas pada Tesis ini untuk mengurangi rugi-rugi tersebut sehingga perbaikan efisiensi solar cell bias dicapai. Proses up-conversion melibatkan energi photon yang rendah dikonversi menghasilkan energi photon yang lebih tinggi untuk mengurangi transmission loss. Down-conversion melibatkan energi photon yang tinggi dikonversi menjadi energi photon yang lebih rendah untuk mengurangi thermalization loss.

Dalam riset ini dilakukan analisa dan simulasi terhadap aplikasi konsep up/down-conversion untuk mendapatkan perbaikan efisiensi pada solar cell. Dengan menggunakan simulator PC1D 5.9, sumber cahaya sekunder (secondary light source) diberikan dengan asumsi sebagai proses luminescence oleh up/downconverter masing-masing dari rear surface dan front surface sesuai dengan prinsip konversi photon pada aplikasi tersebut.

Simulasi dilakukan dengan memberikan variasi spektrum cahaya secara transien pada cahaya sekunder dan variasi intensitas cahaya dengan batasan maksimum terrestrial sun $0,1 \text{ W/cm}^2$. Efisiensi maksimum didapat sebesar 18,71% untuk aplikasi up-converter, dan 20,18% untuk aplikasi down-converter dengan kondisi matahari tak terkonsentrasi.

Hasil simulasi konsep up/down-conversion tersebut menunjukkan dapat mengurangi rugi-rugi pada solar cell dan memperbaiki efisiensi untuk disain solar cell, dan dapat diaplikasikan untuk jenis solar cell konvensional yang ada sekarang.

.....The losses appeared when electron-hole pairs are formed in solar cell indicated as transmission and thermalization loss. The application of up/downconversion concept is discussed in this Thesis, in order to reduce both loss, so the efficiency of solar cell can be improve. Up-conversion process involving two low energy photons converted into higher energy photon for reducing transmission loss. Down-conversion involving high energy photons converted into two lower energy photons for reducing thermalization loss. In this research has been analyzed and simulated about up/downconversion concept to achieved an improvement of solar cell efficiency. By using PC1D 5.9, a secondary light source is provided and it assumed as a luminescence from up/down-converter, which is directly emitted from front and rear surface according to each conversion process.

The variation of secondary light intensity is given in this simulation with the maximum limits $0,1 \text{ W/cm}^2$ of terrestrial sun. Maximum efficiency obtained was 18.71% for the up-converter applications, and 20.18% for the down-converter applications with unconcentrated sun.

The Results of applied up / down-conversion show can reduce losses in the solar cell and improve efficiency for solar cell design, and it can be applied also to the conventional solar cell.