

**ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN *JUNCTION* DAN  
KONSENTRASI PUNCAK DOPAN PADA PROFIL DISTRIBUSI DOPAN  
*ERFc* DAN GAUSSIAN TERHADAP EFISIENSI KUANTUM INTERNAL  
SEL SURYA**

Oleh

Agustyas Wulan Arisona  
10/301263/TK/36893

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 13 Januari 2015  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Pemanasan global merupakan fenomena kenaikan temperatur bumi akibat peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> pada atmosfer. Sisa pembakaran pada pembangkit listrik berbahan bakar fosil merupakan salah satu penyumbang terbesar CO<sub>2</sub> tersebut. Sel surya merupakan suatu teknologi yang dapat mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik tanpa mengeluarkan emisi CO<sub>2</sub>. Namun efisiensi sel surya yang kecil menyebabkan sel surya kurang diminati oleh konsumen. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi sel surya dirasa penting untuk dilakukan.

Efisiensi kuantum internal (EKI) merupakan rasio jumlah elektron yang mengalir ke rangkaian pada kondisi rangkaian pendek terhadap jumlah foton yang diserap oleh sel surya. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi sel surya diharapkan dapat diraih dengan mendesain sel surya agar memiliki nilai EKI tinggi pada panjang gelombang dengan jumlah foton terbanyak. Parameter dasar sel surya yang didesain pada penelitian ini adalah lapisan emiter.

Pada penelitian ini telah dilakukan simulasi menggunakan perangkat lunak PC1D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi puncak dopan  $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$  -  $5 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ , nilai EKI pada panjang gelombang 669 nm dapat merepresentasikan efisiensi sel surya. Artinya, desain sel surya yang mengalami penurunan nilai EKI pada panjang gelombang 669 nm juga mengalami penurunan efisiensi sel surya dan sebaliknya.

Rekomendasi desain lapisan memiliki konsentrasi puncak dopan  $3 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$  dan kedalaman *junction* 0,15  $\mu\text{m}$  (*Erfc*) atau memiliki konsentrasi puncak dopan  $2 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$  dan kedalaman *junction* 0,15  $\mu\text{m}$  (Gaussian).

**Kata kunci:** efisiensi kuantum internal, efisiensi, sel surya, konsentrasi puncak dopan, kedalaman *junction*.

Pembimbing Utama : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.

Pembimbing Pendamping : Faridah, S.T., M.Sc.

***ANALYSIS OF JUNCTION DEPTH AND PEAK DOPANT CONCENTRATION ON  
ERFC AND GAUSSIAN DOPANT DISTRIBUTION PROFILE INFLUENCE OF  
INTERNAL QUANTUM EFFICIENCY SOLAR CELL***

By

Agustyas Wulan Arisona  
10/301263/TK/36893

Submitted to the Department of Engineering Physics Faculty of Engineering  
Universitas Gadjah Mada University on January 13, 2015  
in partial fulfillment of  
the Degree of Bachelor of Engineering in Engineering Physics

***ABSTRACT***

*Global warming is a phenomenon of increasing earth's temperature due to the increase of CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere. The offgas of the combustion of fossil fuel power plants is one of the largest contributors of CO<sub>2</sub>. Solar cell is a technology that can generate electricity without contribute to CO<sub>2</sub> increase. However, low efficiency of solar cells causes solar cells less attractive to consumers. Therefore, an increase in the efficiency of solar cells is important to do.*

*Internal Quantum Efficiency (IQE) represents the ratio of electrons that flow into circuit at short circuit condition to photons that is absorbed by solar cell. Therefore, an increase in the efficiency of solar cells is expected to be achieved by designing a solar cell which has a high value on the IQE for a certain wavelength with the highest number of photons. Solar cell parameter were designed in this study is the emitter layer.*

*This study has been carried out using the software simulation, PC1D. The results showed that at peak dopant concentration  $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$  -  $5 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ , the IQE value on the wavelength of 669 nm can represent the efficiency of solar cells. It means, the design of solar cells which experienced decrease on IQE value at a wavelength of 669 nm also experienced decrease the efficiency of solar cells and vice versa.*

*Recommendation of emitter layer design have peak dopant concentration value of  $3 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$  and junction depth value on  $0.15 \mu\text{m}$  (Erfc) and have peak dopant concentration value of  $2 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$  and junction depth value on  $0.15 \mu\text{m}$  (Gaussian).*

**Keywords:** *Internal quantum efficiency, efficiency, solar cell, peak dopant concentration, junction depth.*

**Supervisor** : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.

**Co-supervisor** : Faridah, S.T., M.Sc.