

Perancangan dan simulasi c-silikon solar sel efisiensi tinggi dengan menempatkan pn junction pada kedalaman 0,7 μm untuk mengoptimasi peran cahaya biru

Arief Udhiarto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=83402&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu karakteristik penting bahan semikonduktor untuk aplikasi solar sel yang menentukan tingginya tingkat efisiensi adalah koefisien absorpsi (α) bahan terhadap cahaya. Setiap semikonduktor menyerap cahaya dengan koefisien yang berbeda-beda. Satu bahan semikonduktor juga memiliki daya absorpsi yang berbeda terhadap cahaya yang memiliki panjang gelombang berbeda. Cahaya biru memiliki intensitas paling besar dibandingkan dengan cahaya lain [1]. Pada tesis ini dilakukan sebuah perancangan dan simulasi divais silikon solar sel untuk mengoptimalkan peran cahaya biru, yaitu dengan cara menempatkan pusat persambungan pn pada kedalaman 0,7 μm , dan menambahkan sebuah lapisan tipis dengan doping konsentrasi tinggi pada masing-masing permukaan emiter dan basis serta dengan membentuk struktur permukaan dengan pola piramida tegak dengan ketinggian 4 μm dan sudut kemiringan sebesar 65° . Dari simulasi menggunakan perangkat lunak PCID58 didapatkan konsentrasi doping untuk tipe-p sebesar $2,64 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ dan untuk tipe-n sebesar $2,9 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$. Pasivated emitter diberikan pada bagian emiter untuk mengurangi rekombinasi permukaan [2]. Dan simulasi dan analisa rancangan, berhasil diperoleh sebuah rancangan divais silikon solar sel dengan efisiensi 15,17%, berdaya keluaran basis maksimum sebesar 2,055 W, dengan arus basis short-circuit sebesar -3,356 A dan tegangan basis open-circuit sebesar 0,5676 V. Dengan mengasumsikan bahwa perhitungan efisiensi yang dilakukan oleh Allen Jiun-Hua Gou adalah benar, maka tingkat efisiensi dari rancangan solar sel akan menjadi lebih besar dari 20,55% dengan ketebalan sel sebesar 30 μm . Seluruh simulasi dilakukan terhadap rancangan solar sel dengan luas permukaan 100 cm^2 .

One of the important parameters from semiconductor material in solar cell application is absorption coefficient material toward the light. Every semiconductor has its own absorption coefficient. A semiconductor material was absorbed differently toward different wavelength of light. Blue light has biggest intensity than others light [1]. In this thesis, we design a silicon solar cell to optimize role of blue light by placing the center of junction at depth of 0.7 μm , add the thin of n-type at front surface and thin of p-type at rear surface with heavy doping also by applying pyramid structured at surface with depth of 4 μm and angle of 65° . By using software PCID58 we obtain doping concentration for p-type is $2.64 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ and for n-type is $2.9 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$. Pass: gated emitter is introduced to reduce surface recombination [2]. From simulation and analysis, we have succeed developed a solar cell structure design with efficiency of 15.17%, where the maximum base power out is 2.055 W; the base current short-circuit is -3.356 A and voltage base open-circuit is 0.5676 V. By assuming that calculation of efficiency that recommended by Allen Jiun-Hua Gou is valid, the efficiency of solar cell will be more than 20.55% and the thickness of cell is 30 μm . Solar cell was designed with area of 100 cm^2 .