

## Perancangan dan simulasi c-silikon solar sel efisiensi tinggi dengan menempatkan pn junction pada kedalaman 0,7 $\mu$ m 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 ( $\alpha$ ) 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  $\mu$ m, 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  $\mu$ m dan sudut kemiringan sebesar 65°. Dari simulasi menggunakan perangkat lunak PCID58 didapatkan konsentrasi doping untuk tipe-p sebesar  $2,64 \times 10^{20}$  cm<sup>3</sup> dan untuk tipe-n sebesar  $2,9 \times 10^{20}$  cm<sup>3</sup>. 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  $\mu$ m. Seluruh simulasi dilakukan terhadap rancangan solar sel dengan luas permukaan 100 cm<sup>2</sup>.

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  $\mu$ m, 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  $\mu$ m and angle of 65°. By using software PCID58 we obtain doping concentration for p-type is  $2.64 \times 10^{20}$  cm<sup>3</sup> and for n-type is  $2.9 \times 10^{20}$  cm<sup>3</sup>. 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  $\mu$ m. Solar cell was designed with area of 100 cm<sup>2</sup>.