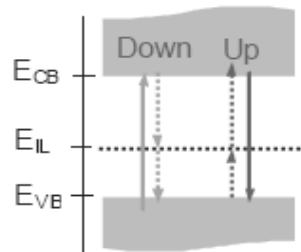


# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu penyebab kurang maksimalnya efisiensi yang didapat pada *solar cell* adalah adanya rugi – rugi (*losses*) yang muncul dalam kinerja *solar cell* tersebut, “*Transmission and thermalization losses both responsible for reduced efficiencies of conventional single solar cell*” [1]. Oleh karena itu pada penulisan Tesis ini dibahas dan disimulasikan tentang konsep *up / down conversion* menggunakan sumber cahaya sekunder sebagai *luminescence* dari *converter* untuk mengurangi rugi – rugi tersebut. Diantara penyebab rugi – rugi tersebut adalah *transmission-loss* dan *thermalization-loss*. Rugi – rugi tersebut disebabkan oleh energi *photon* yang diserap terlalu rendah atau energi *photon* yang terlalu besar dibanding energi *gap* pada divais *solar cell*. Konsep *up/down-conversion* diaplikasikan dalam sebuah divais yang berlaku sebagai *converter* untuk mengkonversi energi *photon* yang diserap sesuai dengan besarnya energi *gap* sehingga diharapkan mampu meminimalisasi terjadinya rugi – rugi dan memaksimalkan keluaran *Voc* atau *Isc*. Agar dapat berlaku sebagai *converter*, maka konsep *up/down-converter* diasumsikan memiliki karakteristik dengan adanya tingkat energi *intermediate level* (IL) di dalam energi *gap* seperti ditunjukkan Gambar 1.1. *Intermediate level* ini dapat dibentuk dengan proses impuritas (IPV *solar cell*) pada bahan semikonduktor, sehingga posisi *intermediate level* (IL) berlaku sebagai *electron trap*, yang juga dapat menghasilkan proses *generation* atau *recombination*. Namun dalam aplikasi sesungguhnya, jenis material *rare earth* digunakan untuk membentuk *up/down-converter* dengan sifat sebagai material *photoluminescence*.



**Gambar 1.1. Konsep up / down-conversion dengan intermediate level secara band diagram [1].**

Hal tersebut dilakukan, karena untuk membentuk material dengan konsep *band* energi yang sama seperti dalam Gambar 1.1 tidaklah mudah. Jenis material *rare earth* tersebut diharapkan dapat merepresentasikan konsep tersebut dalam mekanisme transfer energi sehingga mampu mengkonversi energi photon.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan riset dalam Tesis ini adalah menganalisa dan membuat simulasi dari konsep *up / down-conversion* menggunakan sumber cahaya sekunder sebagai luminescence dari *converter* agar dapat memperbaiki efisiensi *solar cell* yang ada sekarang. Sasaran dari hasil riset ini diharapkan dapat diaplikasikan pada jenis silikon (Si) *solar cell*.

### 1.3 Batasan Masalah

Pembahasan Tesis ini adalah pada aplikasi *up/down-converter* menggunakan sumber cahaya sekunder untuk memperbaiki efisiensi *solar cell*. Kemudian mekanisme konversi energi photon yang mengacu pada konsep *up/down-conversion*.

### 1.4 Metode Penelitian

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dalam penulisan Tesis ini, maka digunakan metode penelitian sebagai berikut :

- 1) Studi pustaka, yaitu sebagai bahan referensi dan perbandingan yang diambil dari karya tulis ilmiah seperti jurnal – jurnanal teknik, buku – buku, dan *e-books* yang sebagian diunduh dari internet,
- 2) formulasi data, yaitu melakukan perhitungan secara matematis terhadap data – data yang didapat ataupun yang diperlukan,
- 3) simulasi program, yaitu melakukan simulasi terhadap data yang sudah didapat untuk mendapatkan hasil akhir dari riset yang sudah dibuat. Simulasi menggunakan program PC1D.5.9.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Agar penulisan Tesis ini sistematis dan mempermudah dalam mengetahui isi Bab yang ada, maka ditentukan sebagai berikut :

#### **BAB 1: PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan pembukaan dari penulisan Tesis ini yang berisi latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan metode penelitian serta sistematika dalam penyusunan Tesis.

#### **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada Bab ini diuraikan dan dijelaskan mengenai teori – teori dasar dan fenomena yang terkait dalam dilakukannya penelitian.

#### **BAB 3 : KONSEP DASAR**

Pada Bab ini dijelaskan tentang perancangan berdasarkan konsep – konsep yang diterapkan dan yang akan dilakukan sebagai riset.

#### **BAB 4 : DISKUSI**

Pada Bab ini berisi langkah – langkah perancangan yang akan dilakukan dan formulasi data untuk mendapatkan hasil akhir yang sesuai. Kemudian data tersebut dianalisa untuk menunjukkan peningkatan efisiensi *solar cell* dengan penerapan konsep *up/down-conversion* menggunakan sumber cahaya sekunder

sebagai *luminescence*. Untuk mendapatkan hasil data tersebut dilakukan simulasi program.

## **BAB 5 : KESIMPULAN**

Pada Bab ini berisi kesimpulan dari analisa dan hasil simulasi pada riset yang telah dilakukan dalam penulisan Tesis ini.

