

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Efek fotovoltaiik pertama kali ditemukan oleh Alexandre-Edmond Becquerel pada tahun 1839. Becquerel mengamati bahwa ada beda potensial yang timbul ketika sel elektrolitik disinari oleh cahaya, yang kemudian dia namakan efek fotovoltaiik. Namun, terobosan di bidang sel surya baru muncul sekitar setengah abad setelahnya, ketika William Grylls Adams dan Richard Evans Day mendemonstrasikan efek fotovoltaiik pada sambungan material platinum dan selenium pada tahun 1876, yang kemudian dikembangkan menjadi sel surya pertama oleh Charles Fritts pada tahun 1883. Sel surya berbasis selenium ini tercatat memiliki efisiensi kurang dari 1%, sangat tidak efisien untuk diaplikasikan dalam skala besar (Fraas *et al.*, 2010).

Sel surya merupakan salah satu teknologi alternatif energi terbarukan yang bersih dan ramah lingkungan. Sel surya mampu mengubah energi foton menjadi energi listrik. Hal ini dikarenakan sel surya memiliki bahan penyerap aktif atau lapisan absorber yang berfungsi untuk menyerap cahaya dan menghasilkan elektron bebas. Untuk memaksimalkan keluaran dari sel surya, usaha yang dapat dilakukan salah satunya adalah dengan memberikan perangkat cahaya pada sel surya. Perangkat cahaya ini dinamakan lapisan anti reflektif atau *Anti Reflection Coating* (ARC) yang mampu membuat cahaya yang masuk jauh lebih banyak jika dibandingkan dengan cahaya yang terefleksi. (Solanki, *et al.*, 2017).

Lapisan anti refleksi merupakan hal yang penting untuk daya guna sel surya, karena mampu memastikan aliran foton dengan memperkecil refleksinya. Tidak seperti alat optoelektronika yang lain, sel surya beroperasi pada kisaran panjang gelombang 300-1200 nm. Karena beroperasi pada interfal yang panjang, sel surya memerlukan lapisan anti refleksi. (Wright, *et al.*, 2005). Pada umumnya, penggunaan lapisan anti reflektif memiliki dua tipe, yakni : Lapisan Anti Reflektif Tunggal (*Single Layer Anti Reflection*) dan Lapisan Anti Reflektif Ganda (*Double Layer Anti Reflection*). Lapisan Antireflektif Tunggal (*Single Layer Anti reflection*)

dapat dimaksimalkan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu sedangkan Lapisan Anti Reflektif Ganda (*Double Layer Anti Reflection*) mampu memaksimalkan penyerapan cahaya pada lebih dari satu panjang gelombang (Ali, *et al.* 2014).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penggunaan lapisan pasa sel surya menggunakan berbagai macam unsur dielektrik. Bahan-bahan dielektrik ini dipilih karena memiliki sifat pasivasi yang baik sebagai lapisan anti reflektif dan sifat absorbansi yang baik untuk lapisan absorber. Selain itu, bahan dielektrik ini diharapkan mampu mengurangi refleksi dan memberikan absorpsi yang baik sehingga sel surya memiliki efisiensi kinerja yang baik. Beberapa bahan yang biasa digunakan dalam lapisan antireflektif pada sel surya adalah  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  (Nelwan *et al.*, 2019), ZnO (Ramamooorthy *et al.*, 2006; Hsu *et al.*, 2012; Vijayalakshmy *et al.*, 2014), Si-crystalline (Deng *et al.*, 2016), MgO (Aadim *et al.*, 2018),  $\text{TiO}_2$  didoping Ag (Haider *et al.*, 2016), dan lain sebagainya.

Peneliti memilih untuk mendalami pembahasan metode *Pulsed Laser Deposition* (PLD) dalam pelapisan antireflektif dikarenakan saat ini belum banyak yang menggunakannya sebagai teknik sintesis untuk pembuatan lapisan pada sel surya. PLD merupakan proses deposisi uap fisik yang dilakukan dalam sistem vakum. Digunakan laser berpulsa dengan panjang gelombang ultraviolet (UV) dan lebar pulsa nanosekon yang akan diserap oleh material target. Penyerapan laser pada bahan akan menciptakan plasma. Plasma tersebut akan membentuk lapisan yang berasal dari material targetnya (Eason, 2007). Selain itu, dalam literatur ini akan dibahas mengenai jenis laser yang cocok untuk sumber laser PLD. Dan beberapa pengaruh dalam proses deposisi mencakup tekanan *chamber* dan suhu substrat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Jenis laser apa yang paling cocok menjadi sumber laser untuk *pulsed laser deposition*?

2. Apa pengaruh tekanan dan suhu substrat pada *chamber* sistem *pulsed laser deposition*?
3. Berapakah transmitansi dan refleksi lapisan antireflektif berdasarkan material yang telah digunakan?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Menjelaskan jenis laser yang paling cocok menjadi sumber laser untuk *pulsed laser deposition*.
2. Menemukan pengaruh tekanan dan suhu substrat pada *chamber* sistem *pulsed laser deposition*.
3. Menganalisis refleksi dan transmitansi lapisan terhadap lapisan antireflektif berdasarkan material yang telah digunakan.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Diharapkan dari penelitian ini didapatkan informasi mengenai hal-hal yang mempengaruhi dalam pembuatan film tipis dengan teknik *Pulsed Laser Deposition*. Mengetahui berbagai material yang telah digunakan sebagai bahan anti refleksi. Selain itu, diharapkan memberikan informasi mengenai potensi lapisan antirefleksi berdasarkan transmitansi dan reflektansi lapisan.

### 1.5. Batasan Penelitian

Batasan batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

1. Literatur yang dijadikan sumber dalam penelitian ini dibatasi 10 artikel bertema tentang film tipis menggunakan metode *pulsed laser deposition* yang terindeks scopus dan *prosiding conference* internasional.
2. Literatur merupakan prodising dan jurnal yang bertaraf internasional dari 15 tahun terakhir.